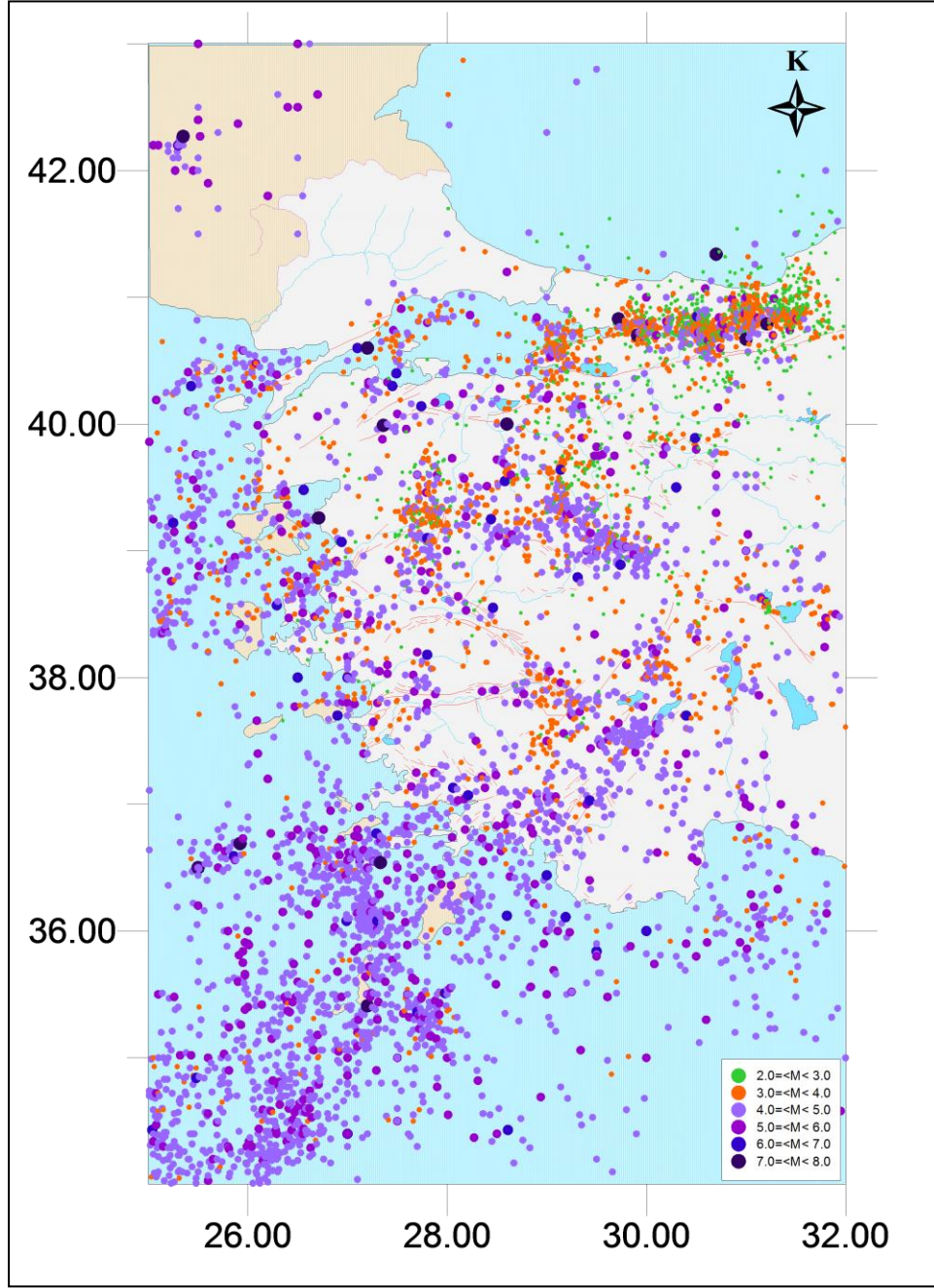


EGE ÇÖKÜNTÜ SİSTEMİ (EÇS) DIRİ FAYLARI, DEPREM ETKİNLİKLERİ, PLAEOSİSMOLOJİK ÇALIŞMALAR VE GELECEK DEPREM POTANSİYELERİ

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ

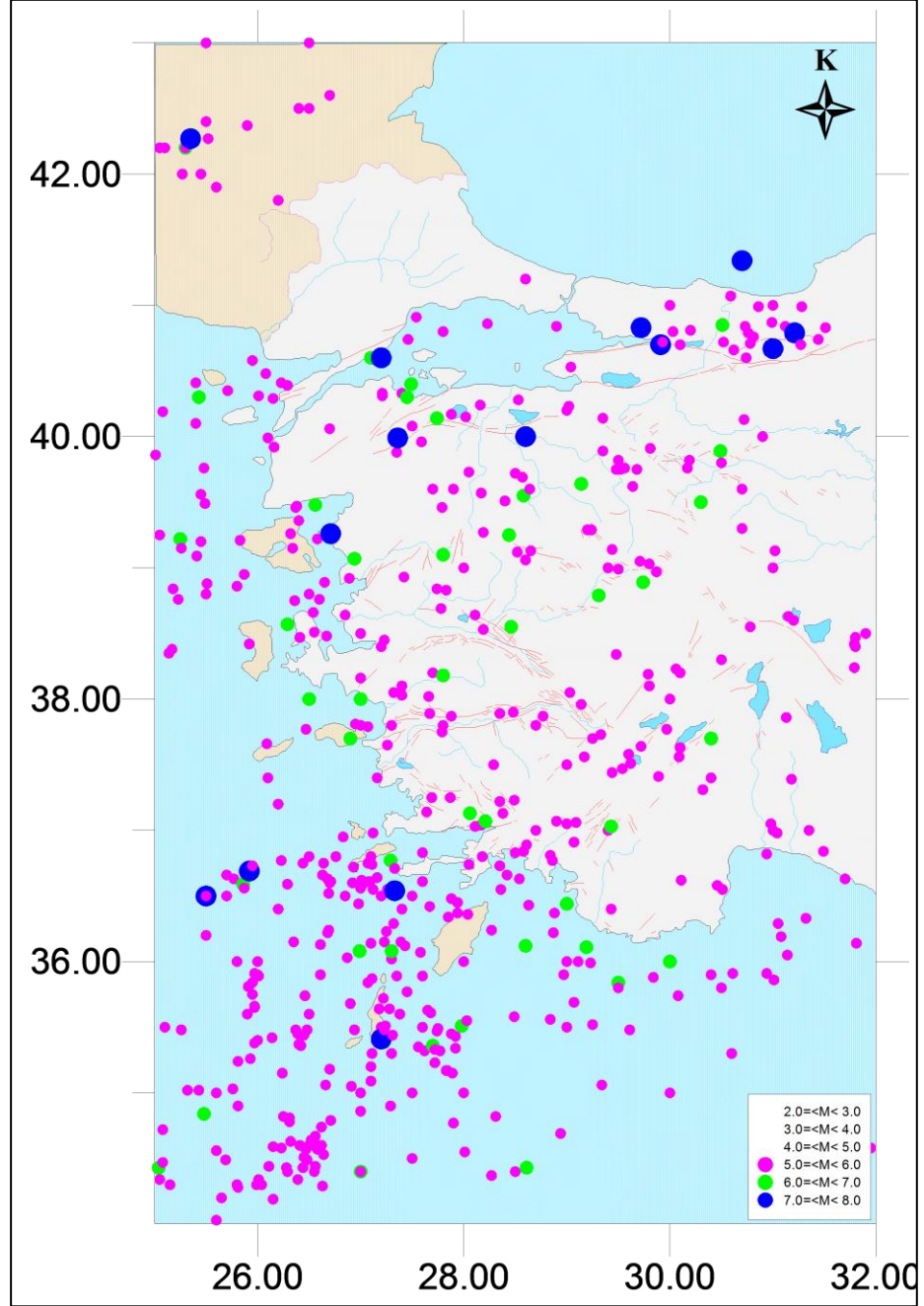


Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Ege Çöküntü Sistemi (EÇS), genel olarak D-B doğrultulu normal faylar ile sınırlandırılmış birçok bloklardan meydana gelmektedir. Bu bloklar arasında, D-B uzanımlı çöküntü alanları yer almaktadır. Bölge, genel olarak KKD-GGB yönlü bir çekme

rejiminin etkisi altında bulunmaktadır. Bölgede egemen olan ana KKD-GGB genişleme yönü, bu depremlerin odak mekanizma çözümleri sonucu elde edilmiş T eksenleri yönleri ile uyumluluk göstermektedir.



Bu çöküntü alanları, kuzeyden güneye doğru; Edremit Körfezi, Bakırçay-Simav çöküntüsü, Gediz-Küçük Menderes çöküntüsü, Büyük Menderes ve Gökova Körfezi çöküntüleri şeklinde sıralanabilir.

EÇS'nin Edremit Körfezini içine alan kuzey kesimi, KAFZ ile Batı Anadolu'daki çekme rejimin etkisi altında bulunmaktadır. Dolayısıyla bu bölgede olmuş depremlerin odak mekanizmaları, hem normal hem de yatay bileşenlerin hakim oldukları birleşik fay çözümleri vermiştir.

EÇS'nin ikinci alt bölgesini, KKD yönelimli Bakırçay çöküntüsü ile KKB yönelimli Simav çöküntüsü oluşturur. Bu çöküntüler, kenarları doğrultu atım bileşenli normal faylar olan büyük çöküntü alanlarını temsil ederler. Çandarlı Körfezi ile Soma arasında uzanan Bakırçay çöküntüsü, 10-20 km genişliğe ve 80 km uzunluğa sahiptir. Diğer taraftan Simav çöküntüsü, Simav çayı boyunca yaklaşık 100 km uzanır.

Gediz çöküntüsü, Sarıgöl ile Turgutlu arasında uzanan 10-20 km genişlikte ve 140 km uzunlukta BKB-DGD doğrultulu büyük bir çöküntü alanını temsil eder. Bu çöküntüde Pliyosen'den Günümüze kadar olan zaman aralığında 1.5 km civarında bir düşey atımın meydana geldiği bildirilmektedir. Gediz çöküntüsünün hemen güneyinde Ödemiş-Bayındır-Torbalı-Tire ve Selçuk gibi yerleşim alanları içerisinde geçen 5-20 km genişlikte ve 100 km uzunlukta Küçük Menderes çöküntüsü yer alır.

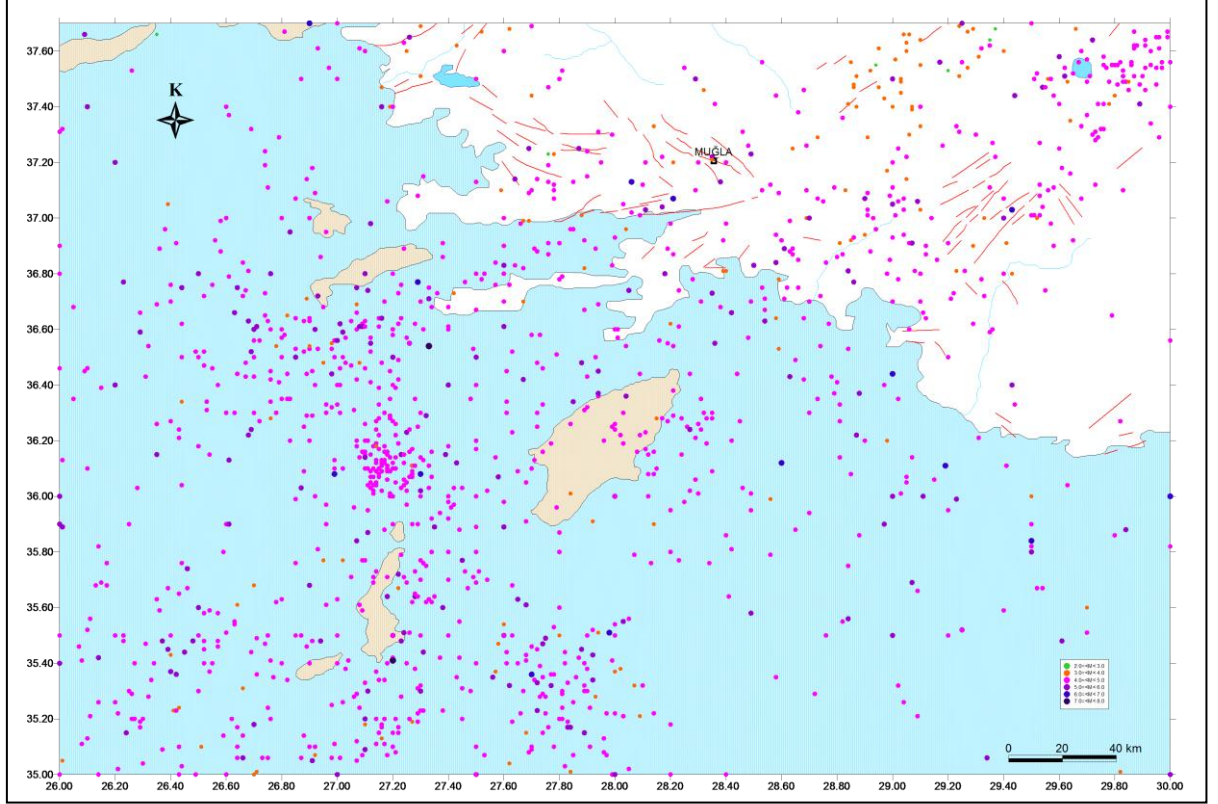
Gediz-Küçük Menderes çöküntülerinin güneyinde doğrultusu doğudan batıya doğru değişen ve doğrultu atım bileşenli normal faylanmalar sunan, batıda Ege Denizi ile doğuda Sarayköy'e kadar uzanan 10-25 km genişlikte ve 200 km uzunlukta Büyük Menderes çöküntüsü yer alır. Bu

bölgenin en güneyinde Güllük ile Muğla arasında uzanan BGB-DKD doğrultulu Gökova Körfezini sınırlayan faylanmalar bulunur.

EÇS içerisinde 1900-2000 yılları arasında hasar yapıcı ve yüzey kırığı meydana getirmiş $M_s \geq 5.5$ büyüklüğünde 33 deprem meydana gelmiştir (Şekil 47). Bu depremler, bu çöküntüler boyunca yoğunlaşmıştır. Bölge, oldukça karışık tektonik görünüm sunması nedeniyle sürekli depremlere maruz kalmış ve gelecekte de deprem oluşturma potansiyeli yüksek olan bir bölgeyi oluşturmaktadır. Geçmiş yüzyılda (1900-2000) olmuş depremlerin ($M_s \geq 4.0$) büyük çoğunluğu, Büyük Menderes çöküntüsünün doğu ucu ile Simav çöküntüsü boyunca meydana gelmiştir.

Bu çöküntülerin kenarlarını sınırlayan ana normal faylar, kısa uzunluklara sahip birçok küçük segmentlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla, bu kısa segmentlerden birinde oluşan bir deprem, yakınlarındaki diğer komşu segmentleri tetiklemekte ve ileriki bir zamanda bu segmentlerde depremlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu depremler ($M_s \geq 5.5$), genellikle bölgede güneyden kuzeye doğru

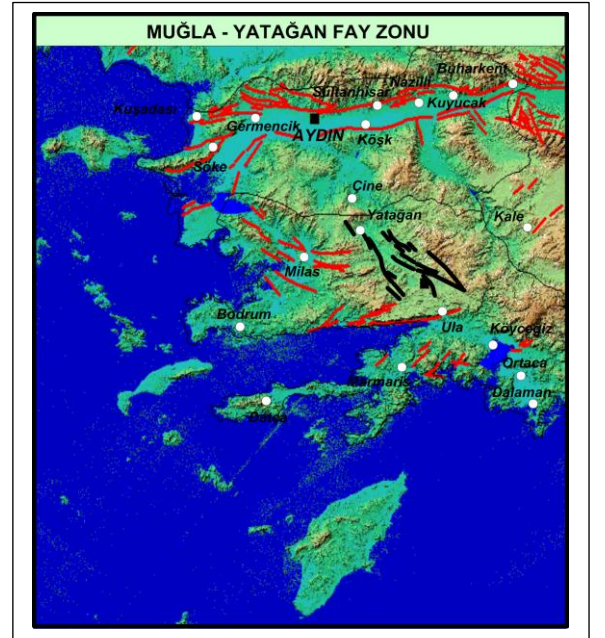
zaman içerisinde bir kayma göstermişlerdir.



MUĞLA YÖRESİ DİRİ FAYLARI

1- Muğla - Yatağan Fay Zonu

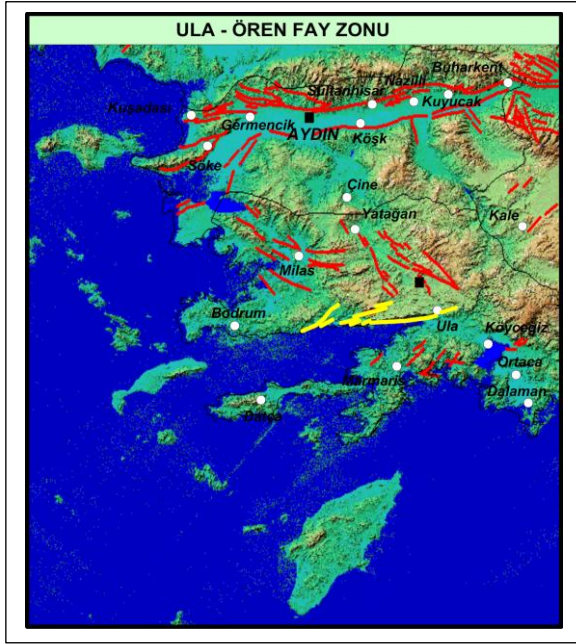
Bu fay zonu, Muğla'nın yaklaşık 15 km GD'su ile Yatağan arasında uzanan yaklaşık 40 km uzunlukta birbirine paralel KB-GD doğrultulu faylardan oluşmaktadır. Bu fay zonunun Ortayaraş - Gökpınar köyleri arasında uzanan 32 km'lik bölümü, yer yer sol yönlü doğrultu atım bileşenli normal fay karakterindedir. Fay, Düğrek köyü doğusunda, kireçtaşları ile yamaç molozlarını yan yana getirmiştir. Ayrıca fay, Salihpaşalar köyü civarında, Pliosen yaşlı çökelleri kesmiştir.



2- Ula - Ören Fay Zonu

Bu fay zonu, Muğla doğusunda Muğla-Yatağan fay zonundan dar bir açı

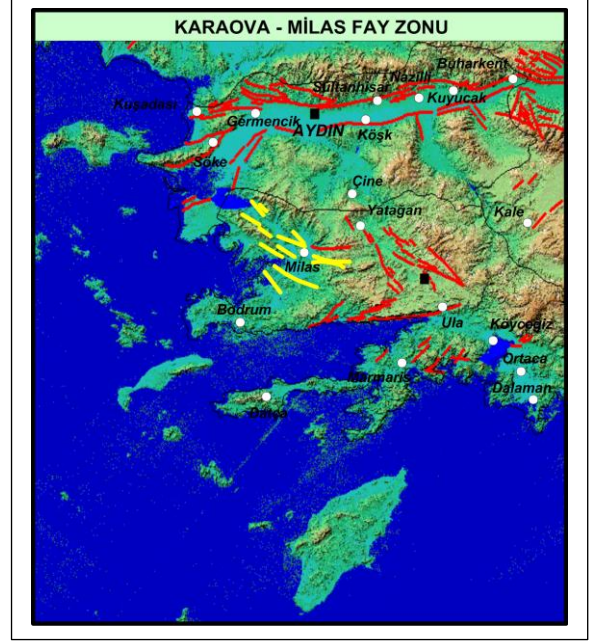
yapacak şekilde ayrılarak BGB doğrultusunda uzanır. Bu fay zonunun karadaki toplam uzunluğu 60 km civarında olup, Ören'in batısında denize girerek İstanköy adasının güneyini izleyerek batıya doğru devam etmektedir. Bu fay zonu, K74D 77GD yönelime sahip olup, listrik normal fay karakteri taşımaktadır. Bu faylanma sonucu güney blok kuzeyine göre 500 m civarında aşağıya doğru kaymıştır. Morfolojik olarak çok belirgin olan fay, Gökova Körfezi doğusunda, kireçtaşları işe alüvyonları yan yana getirmiştir.



3- Karaova - Milas Fay Zonu

Bu fay zonu, Karaova - Milas arasında yüzeyleyen metamorfik kayalarda izlenebilen KB-GD doğrultulu birbirine paralel fay takımlarından oluşmaktadır. Yaklaşık 20 km genişlikte olan fay

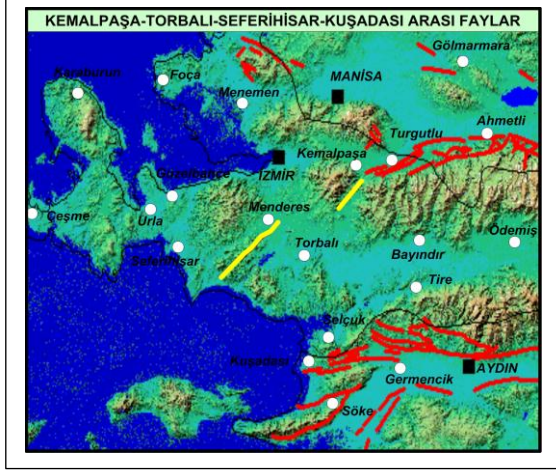
zonu, morfolojiyi denetlemesi nedeniyle olası diri fay olarak kabul edilmiştir (Şaroğlu vd. 1987).



Kemalpaşa - Torbalı - Seferihisar - Kuşadası Arası Diri Fayları

Menderes masifi batısında, Üst Miyosen ve daha yaşlı kayalarda izlenebilen KD-GB genel doğrultulu bazı faylar bu sınıf altında toplanmıştır. Kuşadası doğusunda, Miyosen öncesi kireçtaşlarını kesen fay düzleminde sol yönlü doğrultu atım bileşenli normal fay karakterini veren kayma çizikleri yer almaktadır. Kemalpaşa güneyinde, Üst Miyosen yaşlı kireçtaşı ve kumtaşlarını kesen fay düzlemlerindeki kayma çizikleri doğrultu atıma işaret etmektedir. Dumont vd. (1979), Söke yakınında, Efes fayı olarak adlandırdıkları fayın başlangıçta sol yönlü doğrultu atım bileşenli olarak

çalışan normal fay olduğunu belirtmektedir.



Gediz Grabeni Diri Fayları

Menderes masifinin kuzeyinde, Kemalpaşa - Sarıgöl arasında uzanan, D-B gidişli ve güneye iç bükey olan 140 km uzunluktaki çöküntü havzası, Gediz grabeni olarak isimlendirilmektedir. Bu çöküntü havzası, ismini içerisinden akan Gediz nehrinden almıştır. Bu çöküntü havzası, Sarıgöl-Salihli arasında morfolojik olarak çok belirgindir. Bu çöküntü havzasını sınırlayan faylardan bazıları, temel kayalar olan metamorfite, Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökel kayalar arasında dokunak oluşturmaktadır.

Grabeni kuzeyden sınırlayan fay, en batıda Marmara gölünden başlar ve birbirine dört ana fay takımından oluşur. En kuzeyde, Menderes masifi metamorfite ve Pliyosen yaşlı aşınım

yüzeylerini kesen KB-GD gidişli 9 km uzunlukta bir fay uzanır. Bu fayın güneyinde, metamorfite ile pleistosen yaşlı kayalar arasında dokunak oluşturan K64B doğrultulu 10 km uzunlukta bir fay uzanır. Bu fayın güneyinde, Yağlıbasan - Sarısığırkı köyleri arasında uzanan KB-GD gidişli 28 km uzunlukta diğer bir fay yer alır. Fay, metamorfite ile Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimler arasında dokunak oluşturur.

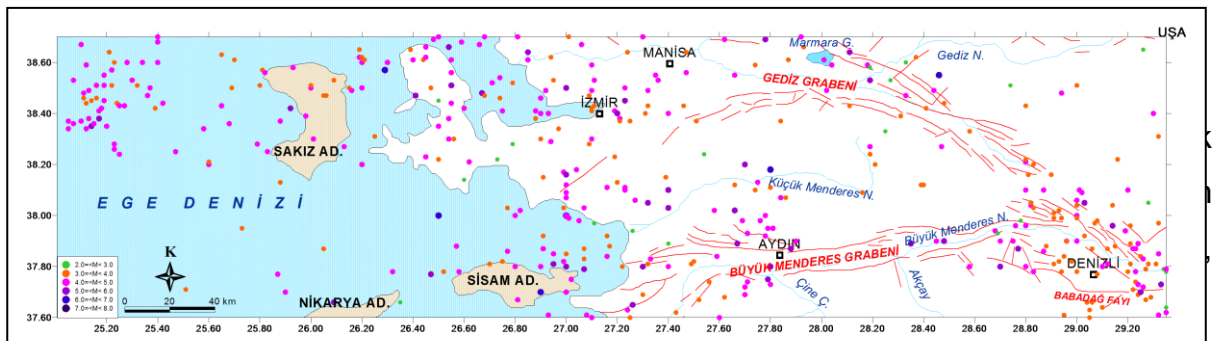
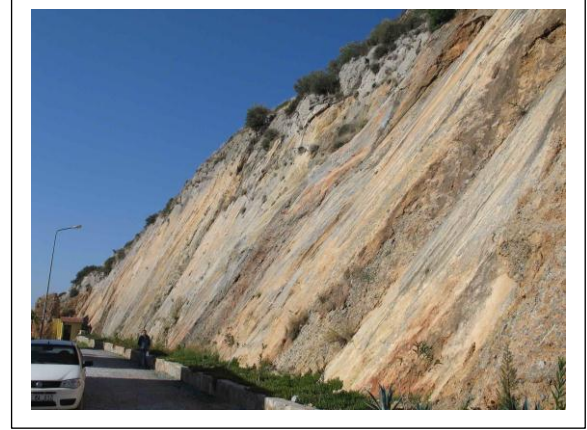
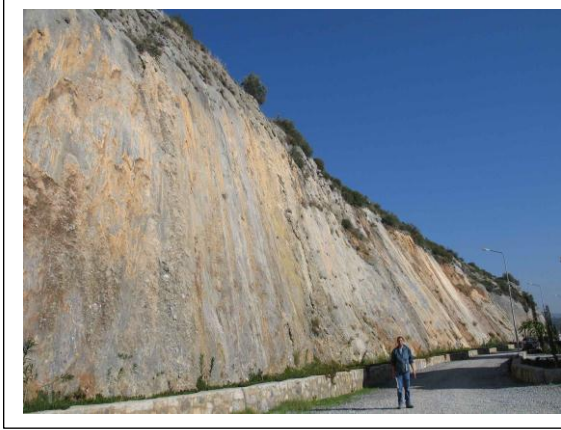
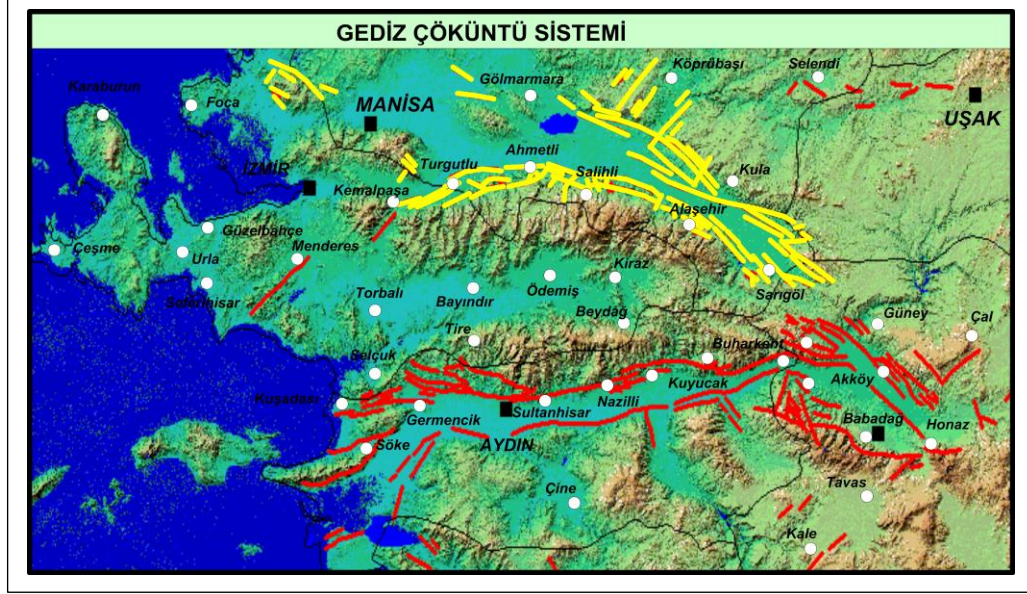
Bu fayın güneyin de de alüvyal yelpazeleri de etkileyen 15 km uzunlukta başka bir fay uzanır. Grabenin kuzey sınırını oluşturan diğer önemli bir fay, grabenin doğusunda Dombaylı-Ziyanlı köyleri arasında uzanır. Bu fayın toplam uzunluğu 52 km civarında olup, batıda K30B, Mevlütlü köyü doğusunda K72B, en doğu ucunda K30B ve Ziyanlar doğusunda D-B doğrultulara sahiptir. Fay, genel olarak 45 derece GB'ya eğimlidir.

Fay, havza'nın GD ucunda, Çöpköy-Boğazçiftlik köyleri arasında, 16 km uzunlukta ve K40B doğrultuya sahiptir. Serinyayla - Ziyanlar arasında, grabenin tabanında, Kuvaterner yaşlı çökelleri etkileyen birçok normal fay yer almaktadır.



Faylar, morfolojik olarak çok belirgin olup, topoğrafyada birçok basamak oluşturmıştır. Bu kesimde, faylar alüvyal yelpazeleri de kesmişlerdir. Grabenin kuzeyinde yer alan faylar, eğim atımlı normal faylar olup, değişik açılarla güneye eğimlidirler. Grabeni güneyden sınırlayan faylar, yaklaşık 85 km uzunlukta olup, batıda Hamzababa köyü (Turgutlu) ile doğuda Avşar köyü

(Sarıgöl) arasında uzanır. Faylar, bu kesimde metamorfite, Üst Miyosen yaşlı kayalar ve Pliyosen yaşlı aşınım yüzeyleri, Kuvaterner yaşlı çökel kayalar ile Holosen yaşlı alüvyal yelpazeleri keserler (Bircan vd. 1983). Grabenin tabanına en yakın olan ve genç alüvyonlar ile daha yaşlı birimler arasında dokunak oluşturan fay 110 km uzunluğundadır.



Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

güneyden kuzeye doğru gençleşmektedir.

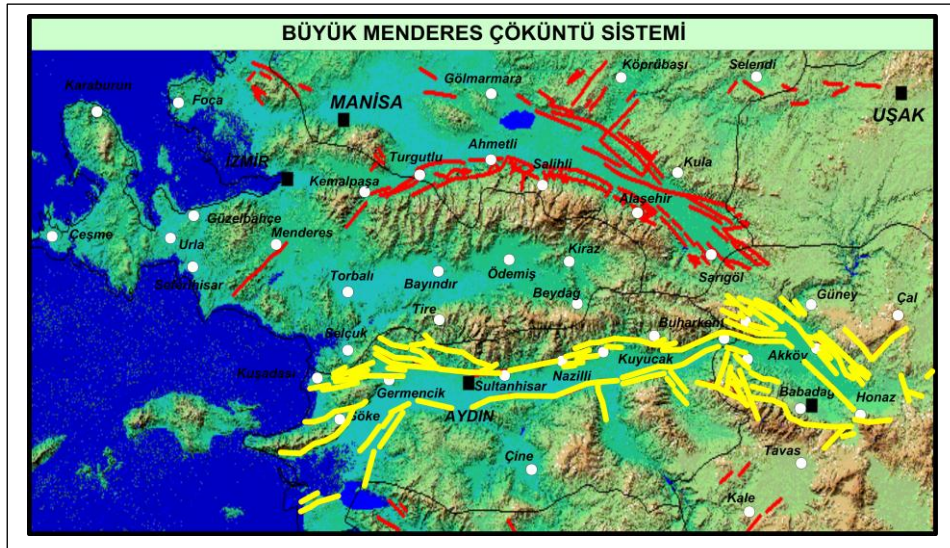
Büyük Menderes Grabeni

Batı Anadolu'da Büyük Menderes nehrinin içinde, doğuda Denizli ile batıda Ortaklar arasında D-B uzanımlı çöküntü alanı, Büyük Menderes grabeni olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Yaklaşık 140 km uzunluğunda olan bu çöküntü alanı, batıda Söke'ye doğru KD-GB, doğuda ise Honaz'a doğru KB-GD doğrultulu olarak yön değiştirir. Bu alanda yer alan faylar, eğim atımlı normal faylar olup, doğu ve batı uçlarında doğrultu atım bileşenlere sahip olurlar. Grabeni kuzeyden sınırlayan ve Ortaklar-Sarayköy arasında uzanan faylar, genel olarak D-B gidişli olup, birbirine paralel uzanan 10 km genişlikte bir zon oluşturmaktadır. Bu kesimde fay, Menderes masifine ait metamorfik kayalar ile Pliyosen yaşlı karasal çökeller arasında dokunak oluşturur. Faylar, genellikle listrik karakterde eğim atımlı normal faylanmaya sahip olup, eğim açıları yer yer 30 derecenin altına kadar düşmektedir.

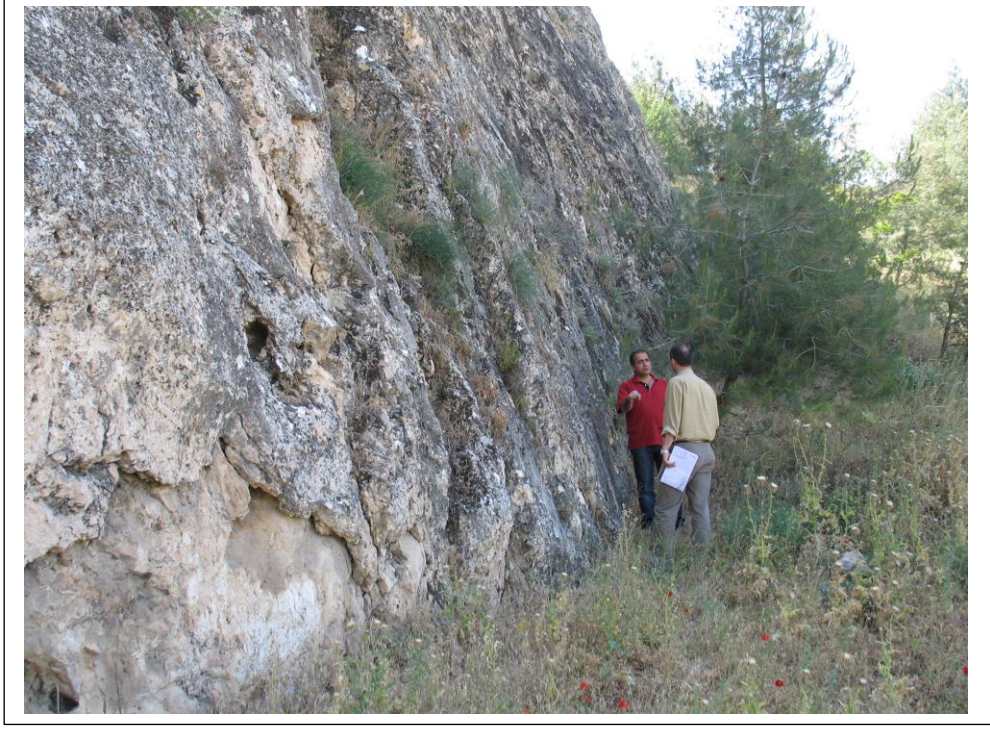
Germencik - Incirlioğlu - Aydın arasında, Büyük Menderes grabeni, iki tarafı büyük faylarla sınırlı ve içerisinde birçok horst-graben yapısı olan bir

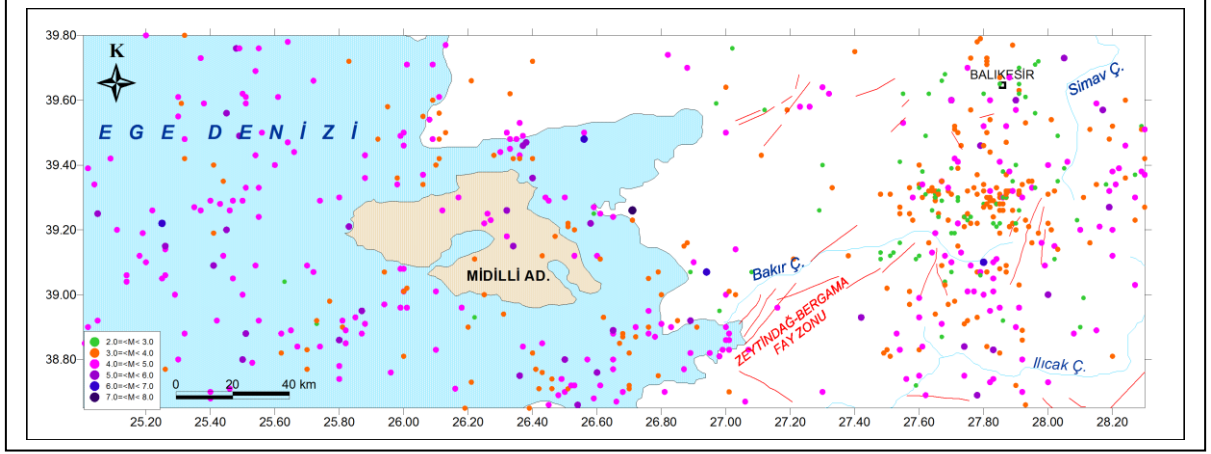
çöküntü havzası şeklindedir. Grabeni kuzeyden sınırlayan faylar yanında, bu fayları kesen K-G gidişli atımları küçük doğrultu atımlı faylar da yer almaktadır. Grabenin doğu ucunda, Buldan - Honaz arasında yer alan faylar KB-GD gidişli olup, morfolojik olarak çok belirgindirler. Denizli-Babadağ arasında, KB-GD gidişli 33 km uzunlukta diğer bir fay uzanmaktadır. Babadağ fayı olarak isimlendirilmiş fay (Yıldırım, 1983), Paleozoyik yaşlı metamorfik ve Mesozoyik yaşlı kireçtaşları ile Pliyosen-Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökeller arasında dokunak oluşturmaktadır.

Grabenin batı bölümünde, Ortaklar-Söke-Milet arasında, birbirine paralel KD-GB gidişli birkaç fay yer almaktadır. Fay, Paleozoyik yaşlı kireçtaşları ile Kuvaterner yaşlı alüvyonları yanyana getirmektedir. Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı genç çökelleri kesmeleri, morfolojik olarak çok belirgin olmaları ve birçok yıkıcı depremin olması, Büyük Menderes grabenine ait olan fayların diri olduklarına işaret eden en önemli belgelerdir.



Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

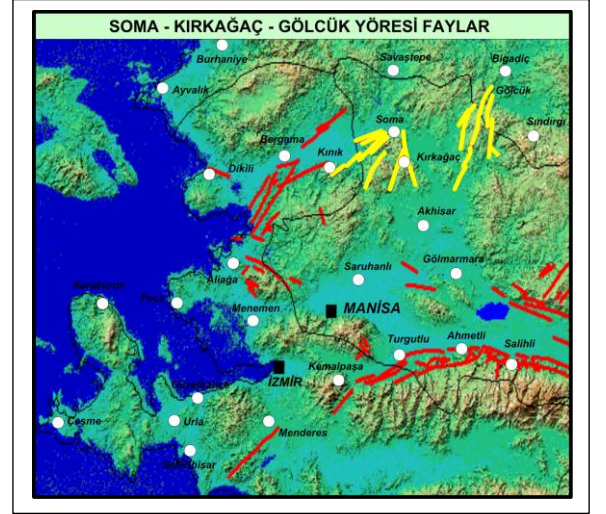




Soma - Kırkağaç - Gölçük Yöresi Diri Fayları

Soma-Akhisar-Bigadiç arasında genel gidişleri KKD-GGB olan ve birbirine paralel uzanan 40 km genişlikte bir alana yayılan faylar Soma-Kırkağaç-Gölçük (Balıkesir) fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Soma - Kırkağaç ve Gölçük - Gelenbe şeklinde iki zonda dağılım gösteren faylar, kuzeyde birbirine yaklaşan bir demet görünüm sunarlar.

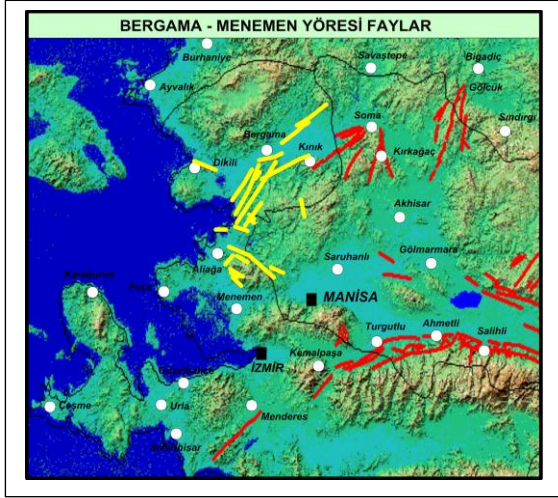
Bu faylar genelde Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanosedimanter kayalar kesmektedir. Akyürek ve Sosyal (1983) bu fayların Jura kireçtaşları ve Alt Triyas yaşlı volkanosedimanter kayalarla daha genç kayalar arasında dokunak oluşturduklarını belirtmektedirler. Fay düzlemlerinin dike yakın olmaları, fay zonları arasındaki havzaların morfolojik yapıları ve arazinin hemen batısında



Bergama-Menemen arasındaki fayların sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma göstermeleri, bu fay gruplarının doğrultu atımlı ve normal fay bileşenli olabileceklerini göstermektedir. Şaroğlu vd. (1987), bu fayların Pliyosen ve özellikle Kuvaterner yaşlı çökelleri kesip kesmediklerini saptayamadıklarını, buna karşılık morfolojiyi denetlemeleri nedeniyle olası diri faylar olduklarını ileri sürmektedirler.

Bergama - Menemen Arası Diri Fayları

Bergama-Menemen arasında 60 km'lik bir alanda dağılım gösteren KKD-GGB ve KB-GD doğrultulu iki ana egemen doğrultuya sahip olan faylar Bergama-Menemen Fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987).

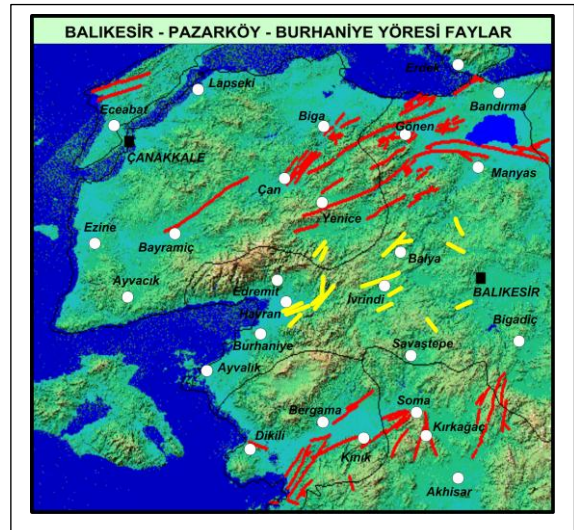


Kuzeyde Yenişakran-Bergama arasında yer alan KKB-GGB gidişli faylar daha belirgin ve sürekli olmasına karşılık, Menemen kuzeyinde yer alan KB-KD gidişli faylar daha kısa ve daha geniş bir zon içerisinde dağılım göstermektedirler. Yenişakran-Bergama arasındaki faylar Pliyosen yaşlı Soma kireçtaşları ile Yuntdağı volkanitlerini kesmektedir. Yer yer Kuvaterner yaşlı çökeller arasında dokunak oluşturmaktadır. Menemen-Yenişakran arasındaki faylar ise Yuntdağı volkanitlerini kesmektedir. Bergama-Yenişakran arasındaki faylar sağ yönlü; Menemen-Yenişakran Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

arasındaki faylar ise sol yönlü doğrultu atımlı faylar olup, morfolojiyi denetlemeleri nedeniyle olası diri faylar olarak nitelendirilmiştir (Şaroğlu vd. 1987).

Balıkesir - Pazarköy - Burhaniye Arası Diri Fayları

Balıkesir - Pazarköy - Burhaniye arasında birbirinden bağımsız ve kısa faylardan oluşan ve genel gidişleri KD-GB olan fay zonu Balıkesir-Pazarköy-Burhaniye arası diri fayları olarak sınıflandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Bu kırık zonunun ilkin, Pazarköy'ün 2 km doğusunda yer alan ve genel gidişi KKD-GGB olan 26 km uzunluktaki bir fay zonu oluşturur. Bu fay, Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanikleri kesmekte ve yer yer daha yaşlı birimler arasında dokunak oluşturmaktadır.



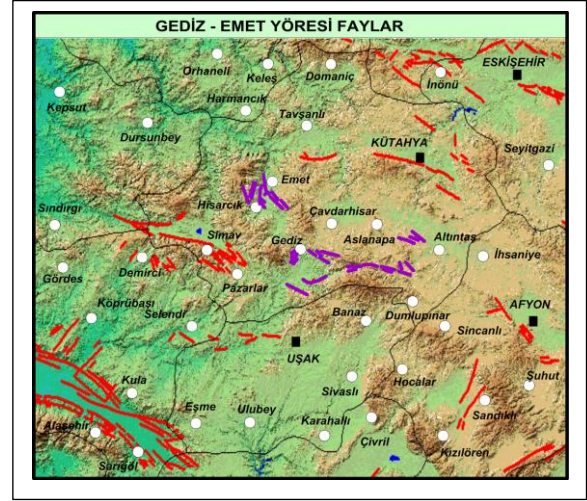
Bu kırık zonunun ikincisi, Balya kuzeyi ile Danişment arasında yer alır. Bu fay, K70D genel gidişli olup, 15 km

uzunluktadır. Fay, Üst Jura yaşlı kireçtaşları ile Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanikleri yanyana getirir. Fay, Çölova yakınında Balya çayının kuzey koluna ait alüvyonları da denetlemektedir. Bu kırık zonunun üçüncüsünü Burhaniye-Havran arasında uzanan K55D gidişli ve en uzun 10 km olan birbirine paralel birkaç fay oluşturur. Bu fay, Havran çayı alüvyonlarını denetlemiştir. Bu kırık zonunun dördüncüsünü ise Yağlıoba-Karalar köyleri arasında uzanan diğer bir fay oluşturmaktadır. Bu fay, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Yunt dağı volkanitlerini kesmektedir. Bu fayların daha çok düşey bileşenli faylar olduğu ve morfolojiyi etkilememekle birlikte yer yer Kuvaterner yaşlı çökelleri denetlemeleri nedeniyle olası diri fay olarak sınıflandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987).

Gediz-Emet Yöresi Diri Fayları

Muratdağı kuzeyi ile Şaphanedağı doğusunda Gediz ile Emet arasında kalan bölgede, birbirinden bağımsız görünen değişik doğrultulara sahip birçok fay Gediz-Emet yöresi diri fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Gediz yöresinde üç ana egemen doğrultulu faylar bulunmaktadır. En güneyde, Erdoğmuş-Sazköy arasında, 12 km

uzunlukta K80D - D-B gidişli kırıklar bulunmaktadır. Bu kırıklar, 1970 Gediz depreminde yüzey kırıkları oluşturmuşlardır (Arpat ve Özgül 1970, Grabert 1971). Bu kırıklar, açılma çatlağı şeklinde gelişmiştir.



Gediz kuzeyinde, Akkaya-Kayacık arasında 14 km uzunlukta K60B - KKB-GGD gidişli sağ yönlü doğrultu atımlı kırıklar; Akçaalan-Arapşah arasında ise 6 km uzunlukta K10D - KKD-GGB gidişli sol yönlü doğrultu atımlı kırıklar uzanmaktadır. Gediz yöresindeki faylar, Miyosen-Pliyosen yaşlı çökelleri kesmekte ve yer yer Kuvaterner yaşlı çökeller içerisinde izlenmektedir.

Emet yöresinde ise 11 km uzunlukta ve 10 km genişlikte K-G gidişli bir kırık zonu yer almaktadır. Bu faylar da Gediz civarındaki kırıklar ile benzerlik göstermektedir. Bu kırıklar, Miyosen ve Kuvaterner yaşlı çökelleri etkilemiştir. Ayrıca, Gediz'in 20 km doğusunda ve

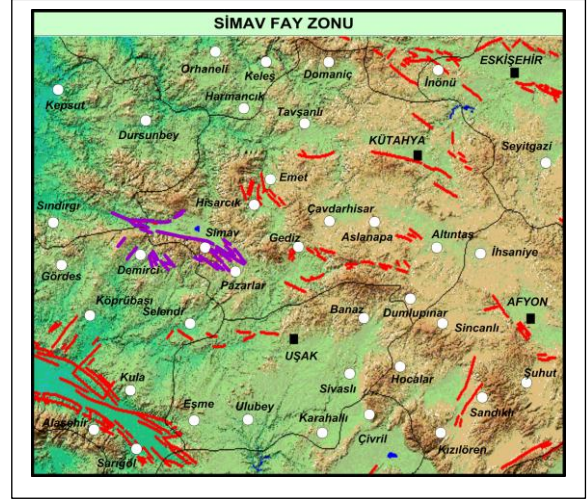
Muratdağı kuzeyinde, 15 km uzunlukta ve 2 km genişlikte, birbirine paralel kırıklardan oluşan diğer bir kırık zonu daha bulunmaktadır. Morfolojiyi etkilemeleri nedeniyle de bu kırıklar da diri olarak kabul edilmiştir.

Simav Fay Zonu

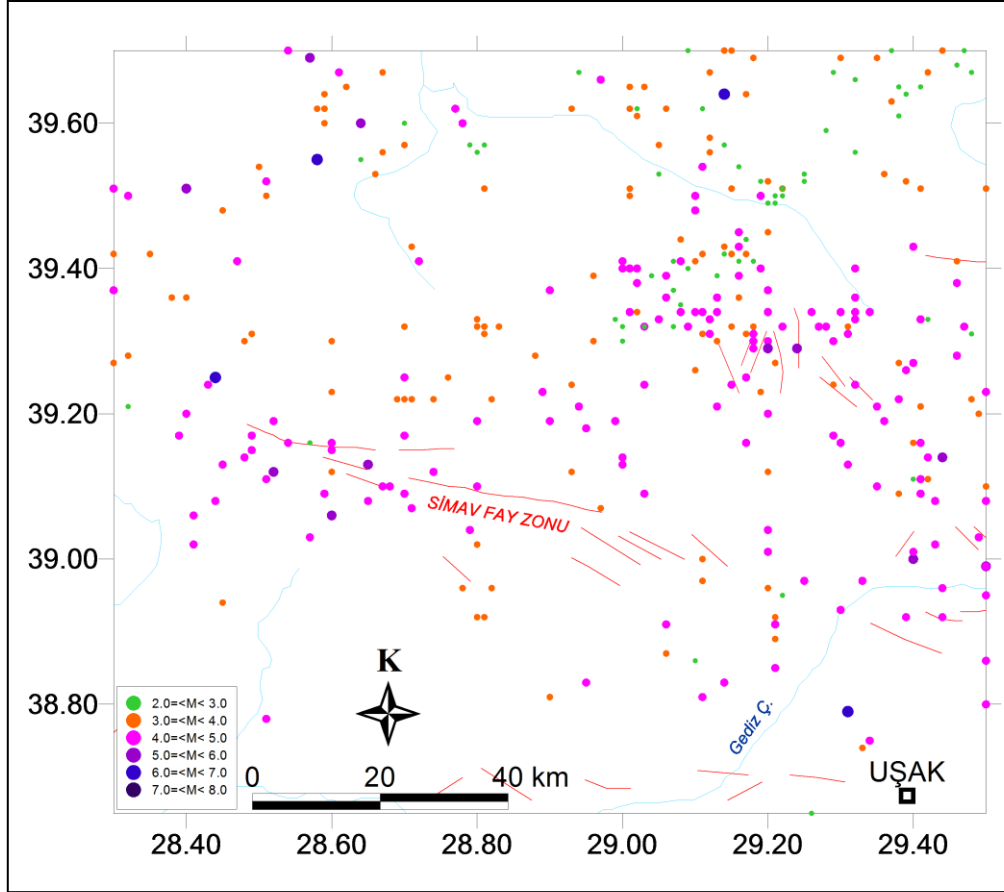
Simav ovasını güneyden sınırlayan BKB-DGD genel gidişli fay, simav grabeni olarak adlandırılmıştır (Zescheke 1945, Erer 1977, Akdeniz ve Konak 1979, Konak 1979, Şaroğlu vd. 1987). Konak (1982), Simav fay zonu Sındırgı (Balıkesir), Abide (Kütahya) arasında 150 km uzunlukta olduğunu belirtmiştir. Simavı güneyden sınırlayan birbirine paralel birkaç faydan oluşan fay zonu K70B genel gidişli olup, yaklaşık 55 km uzunluktadır. Simav'ın 25 km batısında fay 3 km kuzeye doğru bir sıçrama yapmaktadır. Ovayı KB'dan sınırlayan fay ise yaklaşık 25 km uzunluktadır.

Simav doğusunda, Neojen yaşlı çökel ve volkanikleri ve Kuvaterner yaşlı çökelleri kesen fay, Simav batısında Paleozoyik yaşlı metamorfikler ile alüvyonların dokunağı boyunca yer alır. Aksız köyü batısında ise fay, Kuvaterner yaşlı yelpaze çökellerini kesmektedir. Simav güneyinde ise fay,

tamamen Paleozoyik yaşlı metamorfiklerin içinden geçmektedir. Ovanın KB'sından geçen fay, Yağcılar köyü ve batısında Neojen yaşlı ve Kuvaterner yaşlı seki çökellerini kesmektedir.



Konak (1982), fayın başlangıçta sağ yönlü doğrultu atımlı olarak çalıştığını, günümüzde ise düşey bileşenin egemen olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmacı, fayın 5.5-6 km civarında atımı olduğunu belirtmektedir. Şaroğlu vd. (1987), Simav fayının sağ yönlü doğrultu atımlı faylar özgü tipik fay vadilerinin olduğunu ve Simav ovasının bir çek-ayır havza olarak geliştiğini; Simav gölünün de tektonik kökenli bir kapma sonucu oluştuğunu ileri sürmüştür. Araştırmacılar, havzanın doğusunda bulunan volkanik çıkış merkezlerinin de çek-ayır havza görüşünü desteklediğini ve havzanın çok genç olduğunu belirtmektedirler.



Sandıklı Yöresi Diri Fayları

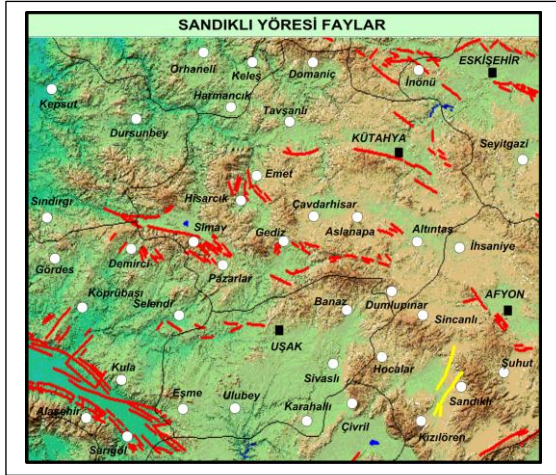
Sandıklı ovasını doğudan sınırlayan 36 km uzunluğunda ve 5 km genişlikte bir alanda parçalar halinde dağılım gösteren KKD-GGB gidişli faylar Sandıklı yöresi diri fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Sandıklı yöresinde en belirgin faylardan birisi, Hüdaihamamı-Akharım arasında uzanan 20 km uzunlukta ve K15D gidişli faydır. Hüdaihamam civarında alüvyonları kesen fay, Ekinhisar-Akharım arasında Pliyosen yaşlı çökeller ile Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkaniklastikleri kesmektedir.

Burada fayların batı blokları aşağıya

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

düşmüştür. Bu nedenle bu faylar, eğim atımlı normal fay karakterindedir. Fayın güney ucunda Hüdaihamam kaplıcası bulunmaktadır. Sandıklı yöresinin diğer önemli fayı, Sandıklı'nın yakın güneyinden geçen 11 km uzunluktaki K22D gidişli bir faydır. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkaniklastikleri kesen fay yer yer alüvyonlarla dokunak oluşturmaktadır. Burada da fayın batı bloğu aşağıya düşmüştür. Şaroğlu vd. (1987), Sandıklı yöresindeki fayların Pliyosen yaşlı birimleri kestiklerini, yer yer Kuvaterner yaşlı çökelleri sınırlandırdıklarını ve diri sol yönlü doğrultu atım bileşenli normal faylar

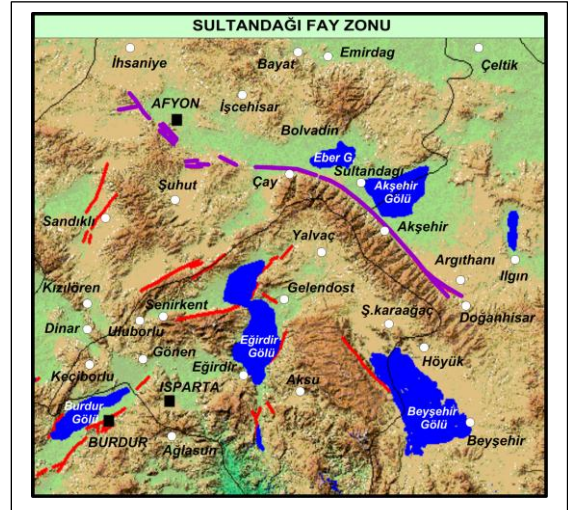
olduklarını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, Afyon-Sandıklı civarında olan depremlerin bu faylarla ilişkili olduklarını belirtmektedirler.



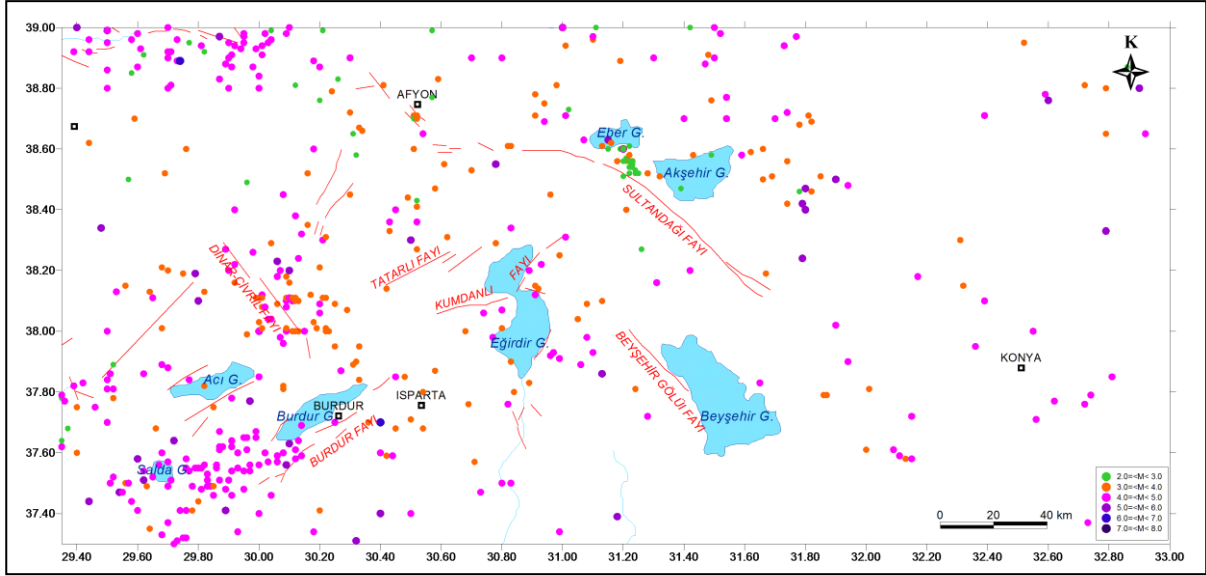
Sultandağı Fayı

Sultandağlarını doğuda sınırlayan, yaklaşık 65 km uzunlukta ve K35B gidişli fay Sultandağı fayı olarak adlandırılmıştır (Şengör vd. 1986, Şaroğlu vd. 1987). Fay, batıda Çay ilçesinden başlamakta, Sultandağ ve Akşehir ilçeleri içerisinde geçmekte ve doğuda Doğanhisar ilçesine kadar uzanmaktadır. Fayın taban bloğunda Paleozoyik yaşlı metamorfikler, tavan bloğunda ise Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı karasal çökeller yer almaktadır. Fay, Akşehir-Sultandağ arasında, Paleozoyik yaşlı metamorfikler ile Kuvaterner yaşlı çökellerin dokunağı boyunca izlenebilmektedir. Boray vd. (1985), Sultandağı fayının İsparta

Büklümünün şekillenmesinde önemli bir yapısal unsura olduğunu ve neotektonik dönemin başlangıcında geliştiğini ve her iki dönemde de sağ yönlü olarak çalıştığını ileri sürmektedir.



Şaroğlu vd. (1987), Sultandağı ilçesi batısında, Dörtköy-Yakasinek arasında ve Doğanhisar batısında Paleozoyik yaşlı metamorfik birimlerin Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çökeller üzerine bindirdiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, Pliyo-Kuvaterner yaşlı alüvyal yelpazelerin fay tarafından denetlendiklerini ve bu yelpazelerden bazılarının yarıldıklarını ve asılı kaldıklarını ifade etmektedirler. Araştırmacılar, fayın başlangıçta sağ yönlü doğrultu atımlı daha sonra da bindirme şeklinde çalıştığını ileri sürmektedirler.



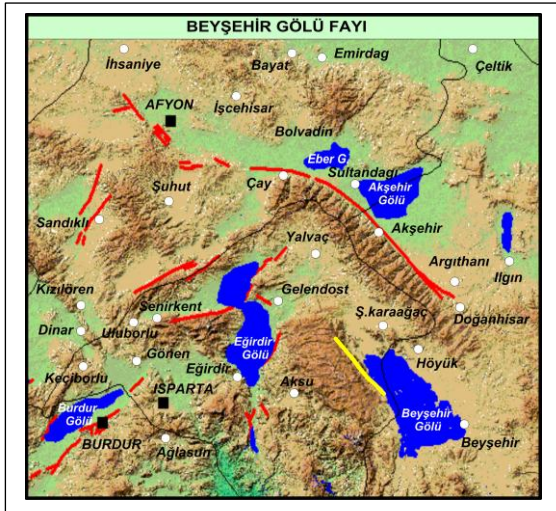
Demirtaş vd. (2001), 15 Aralık 2000 Akşehir depreminin ($M_w=6.0$) eğim atımlı normal faylanma ile ilişkili olduğunu, özellikle Akşehir ilçesi ve batısı boyunca uzanan dağ eteklerinde normal faylara özgü tipik üçgenimsi yüzeylerin geliştiğini ve Akşehir'deki bir yarmada Pliyo-Kuvaterner yaşlı pekişmiş kolüviyal çökelleri kesen açılma çatlaklarının bu görüşü desteklediğini belirtmektedirler.

Afyon Yöresi Diri Fayları

Afyon ovasını morfolojik olarak göneyden sınırlayan, Afyon – Çay – Şuhut arasında yer alan küçük boyutlu sistematik bir dizilim gösteren faylar Afyon yöresi diri fayları olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Faylar, Afyon – Çay arasında D-B, Afyon batısında KB-GD genel gidişlidir.

Faylar boyunca bir dizi sıcak su kaynakları bulunmakta ve sık sık depremler olmaktadır. Bu yörenin en önemli faylardan birisi, Çay-Gözsözlü arasında uzanan yaklaşık 26 km uzunlukta, D-B gidişli faydır. Fayın güney tarafında Neojen öncesi temel kayalar, kuzey tarafında ise Neojen ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökeller yer almaktadır. Fay, Maltepe köyü civarında Pliyo-Kuvaterner yaşlı yelpaze çökelleri ile alüvyonlar arasındaki dokunak boyunca yer alır. Burada fayın kuzey bloğu aşağıya kaymıştır. Gözsözlü köyü civarında normal fay morfolojisi izlenmektedir (Boray vd. 1985). Afyon güneyinde, Işıklar köyü yakınında K50B gidişli diğer bir normal fay yer almaktadır. Fay atımının 100 m civarında olduğu bildirilmektedir (Şaroğlu vd. 1987).

Işıklar köyü batısında, Afyon-Şuhut karayolunun 16. km'sinde BKB-DKD gidişli normal faylardan oluşan bir fay zonu daha gözlenmektedir. Afyon batısında yer alan KKB-GGD gidişli faylar, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanik kayalar kesmektedir. Afyon-Büyükalecik köyü yolu üzerinde, 2 km kuzeyinde açılma çatlakları yer almaktadır. Şaroğlu vd. (1987), bu doğrultudaki açılma çatlaklarının volkanik çıkış merkezlerine karşılık geldiklerini belirtmektedirler. Araştırmacılar, Afyon yöresindeki diri fayların en genç kestikleri birimlerin Pliyosen yaşlı olduklarını ve morfolojik olarak belirgin olmaları nedeniyle olası diri faylar olduklarını ileri sürmüşlerdir.



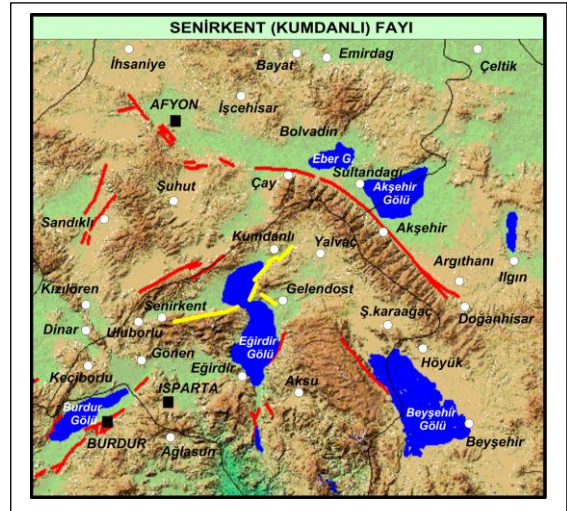
Kale-Tavas-Dinar Yöresi Diri Fayları

Beyşehir Gölü Fayı

Beyşehir gölünü batıdan sınırlayan fay, Beyşehir gölü fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987).

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Fay, KB ucunda Miyosen yaşlı birimleri ve kıyı boyunca da Jura yaşlı kireçtaşları ile Miyosen yaşlı birimleri kesmektedir. Fay sarplığı boyunca biröök alüvyal yelpaze gelişmiştir. Şaroğlu vd. (1987), morfolojik verilere göre fayın doğrultu atımlı, fayda kesilen drenaj şekline göre ise fayın sağ yönlü ve olası diri fay olduğunu ileri sürmektedirler. Akay (1981), fayın doğrultu atımlı fay olduğunu, Koçyiğit (1984), fayın normal fay olduğunu belirtmektedirler.



Senirkent Fayı

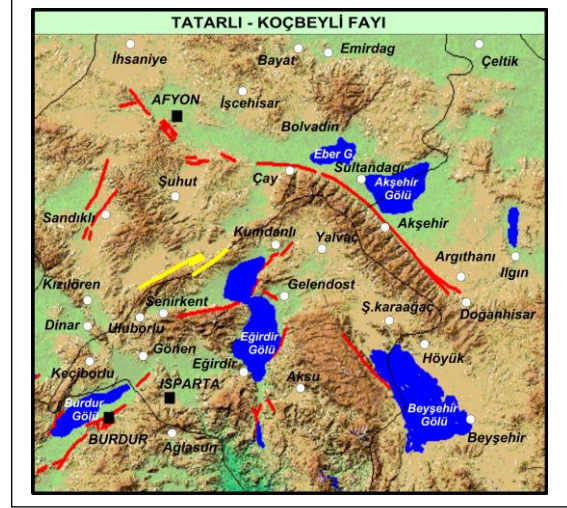
Kumdanlı-Uluborlu arasında uzanan yaklaşık 43 km uzunlukta, K65D gidişli fay, Senirkent fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Fay, Uluborlu-Senirkent ve Büyükkabaca - Taşevi arasında morfolojik olarak çok belirgindir. Senirkent-Uluborlu arasında kuzey

blok, doğuda ise güney blok morfolojik olarak aşağıda bulunmaktadır. Burada fayın kuzey bloğunda Kuvaterner yaşlı alüvyonlar, güney bloğunda ise Beydağı kireçtaşları bulunmaktadır (Yalçinkaya vd. 1986). Fay, Büyükkabaca-Taşevi arasında Pliyosen yaşlı Burdur formasyonuna aiti gölsel kireçtaşlarını kesmektedir. Doğu ucunda ise fay, Eğirdir gölünün sekileri ile Neojen çökelleri arasındaki topoğrafik diskordansa karşılık gelmektedir (Şaroğlu vd. 1987). Araştırmacılar, fayın sol yönlü doğrultu atımlı ve olası diri fay olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Tatarlı Fayı

Koçbeyli fayının batı uzantısında, Akçin köyü-Tekinova arasında uzanan yaklaşık 20 km uzunluğunda ve K58D gidişli fay Tatarlı fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Fay, Tatarlı civarında çok tipik olarak izlenebilmektedir. Fay, morfolojik olarak Gölovasını güneyden sınırlamaktadır. Burada fay, Lütésiyen yaşlı volkanoklastik kayalar ile alüvyonların dokunağı boyunca yer alır (Yalçinkaya vd. 1986). Koçyiğit (1984), fayın normal fay olduğunu; Şaroğlu vd. (1987), morfolojik verilere dayanarak fayın ters bileşenli sol yönlü doğrultu atımlı fay olduğunu ileri sürmektedirler.

Araştırmacılar, Kuvaterner yaşlı birimleri sınırlandırması ve morfolojik olarak belirgin olması nedeniyle fayı olası diri fay olarak tanımlamıştır.



Koçbeyli Fayı

Dinar-Çay arasında, yaklaşık 26 km uzunlukta ve K65D gidişli fay, Koçbeyli fay olarak adlandırılmıştır (Demirkol ve Yetiş 1985, Şaroğlu vd. 1987). Fay, Karamuk havzasının morfolojik olarak güneyden sınırlar. Fay, Çay'ın 9 km güneyinde Çayderesi'nden başlar. Doğu ucunda birbirine paralel üç parçadan oluşan fay, batıya doğru 6 km'lik bir alanda belirsizleşir. Karamuk havzası güneyinde 12 km'lik bir alanda büyük bir şev oluşturur (Şaroğlu vd. 1987). Doğuda fay, Paleozoyik yaşlı birimleri; batıda Jura yaşlı birimleri keser. Karamuk havzası güneyinde Jura yaşlı birimler ile alüvyonlar arasında dokunak oluşturur. Koçbeyli-

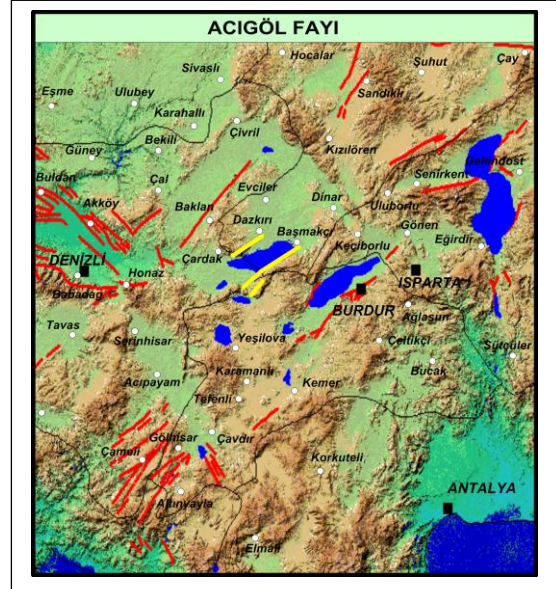
Armutlu arasında fay sarplıkları önünde yaygın etek döküntüleri bulunur (Şaroğlu vd. 1987). Araştırmacılar, fayın sol yönlü ve olası dişi fay olduğunu belirtmektedir. Araştırmacılar, Karadilli güneyinde, Koçbeyli fayı ile Tatarlı fayı arasında, yaklaşık 3 km uzunlukta ve D-B gidişli iki küçük fayın daha yer aldığını ifade etmektedir.

Isparta Büklümü Kuzey Bölümü Diri Fayları

Batı Toroslar'da, Burdur ve Dazkırı kuzeyinde kalan faylar, Isparta büklümü kuzey bölümü dişi fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Bu alan, güneyde Beyşehir-Eğirdir, batıda Dinar ve kuzeyde Çay-Suhut-Haydarlı arasında kalır.

Bu alandaki faylar, genellikle göl kıyıları veya havza kenarlarına karşılık gelmektedir. Bu bölümdeki faylar, KD-GB ve KB-GD olmak üzere iki ana doğrultuda gelişmiştir. Şaroğlu vd. (1987), KD-GB doğrultulu olanların sol yönlü; KB-GD olanların ise sağ yönlü ve her ikisinin de bindirme bileşenlerinin olduğunu savunmaktadır. Karamuk, Haydarlı, Serinkent ve Uluborlu havzaları KD-GB; Beyşehir gölü havzası KB-GD uzantılı fayların denetiminde bulunmaktadır.

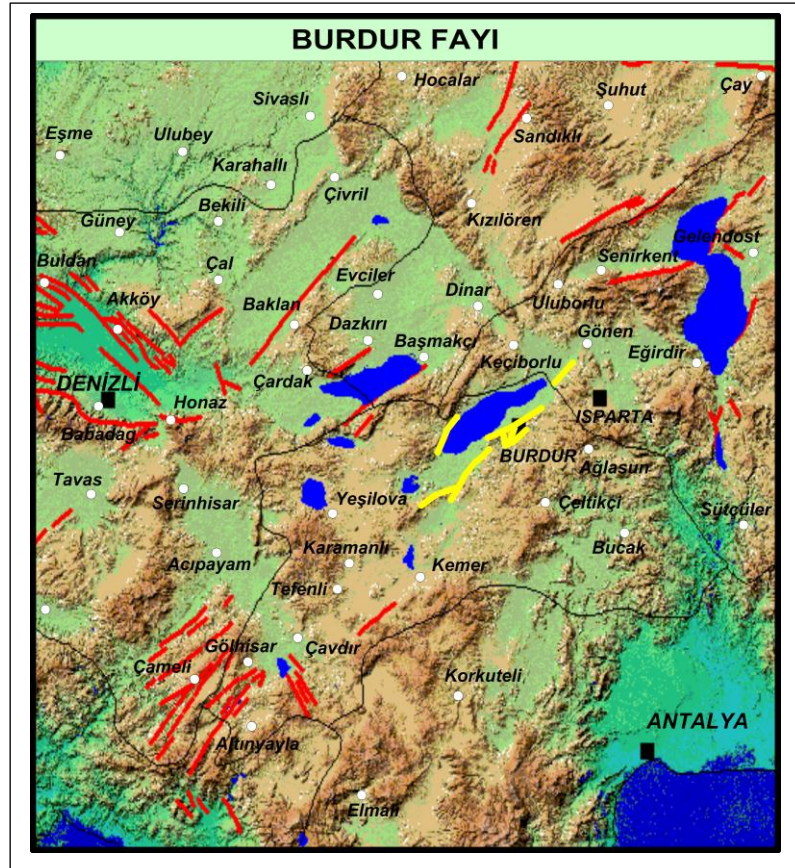
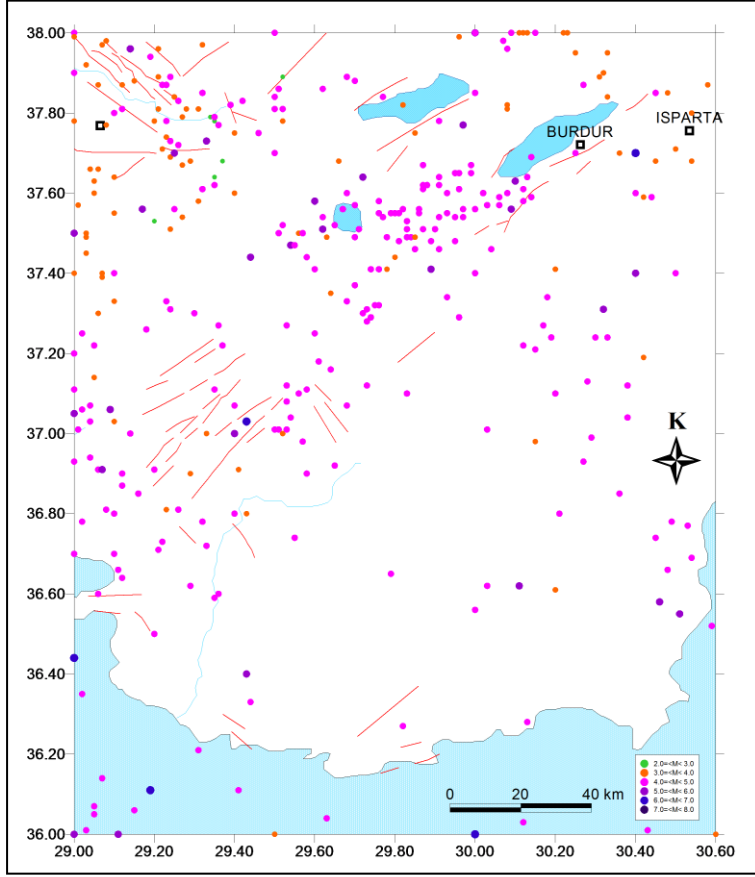
Bölgenin jeolojisi değişik araştırmacılar (Öztürk vd. 1985, Demirkol ve Yetiş 1985, Yalçinkaya vd. 1986) tarafından yapılmıştır. Bu bölümdeki faylar, Neojen yaşlı birimleri kesmekte ve Kuvaterner yaşlı birimleri denetlemektedir.



Acıgöl Fayı (Dazkırı)

Dazkırı güneyinde, Acıgölü kuzeyinden geçen 16 km uzunlukta ve güneyden sınırlayan 21 km uzunluktaki K55D gidişli iki fay, Acıgöl fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Güneyde uzanan fayda, çok dik bir fay sarplığı izlenmektedir. Fayın batı bloğu morfolojik olarak aşağıda bulunmaktadır. Fay boyunca birçok su kaynağı sıralanmaktadır. Şaroğlu vd. (1987), bölgesel konuma göre, fayın doğrultu atım bileşenli normal fay olduğunu ve morfolojik verilere

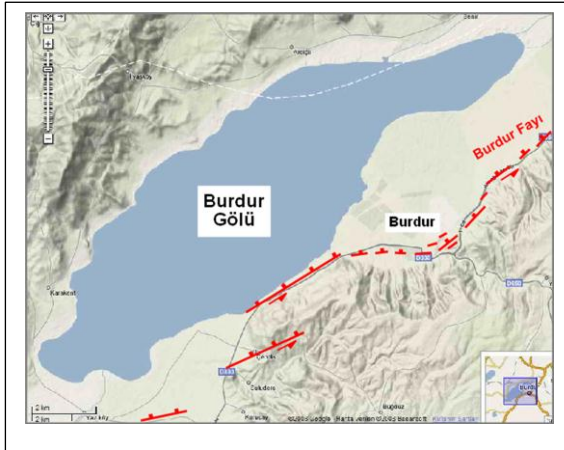
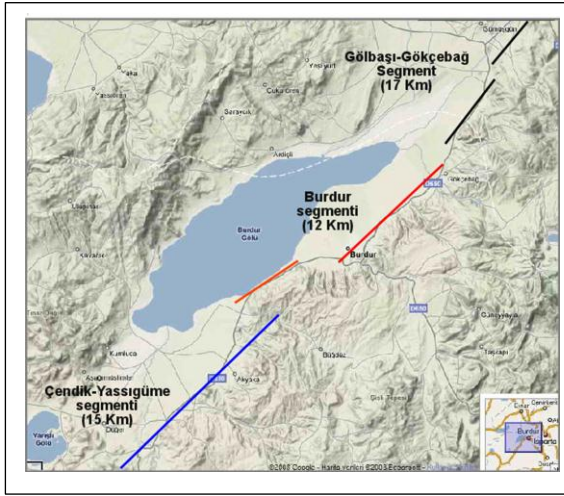
dayanarak da olası diri fay olduğunu belirtmektedirler.



Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Burdur Fayı

Burdur gölü ve çevresinde, Burdur havzasını doğu ve batıdan sınırlayan KD-GB gidişli faylar, Burdur fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). 1914 depreminde 40 km uzunluğunda bir yüzey faylanması meydana gelmiştir (Pinar ve Lahn 1953, Arpat 1971, Erinç vd. 1971).

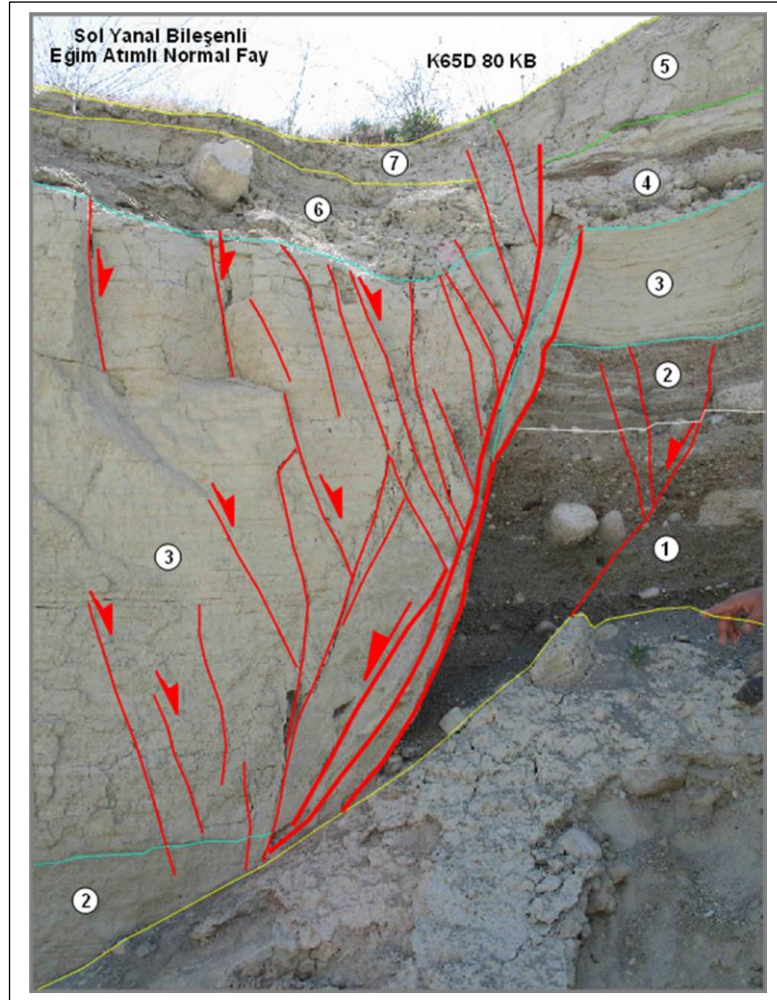
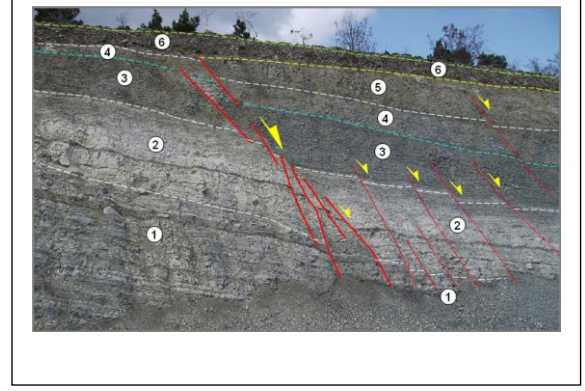
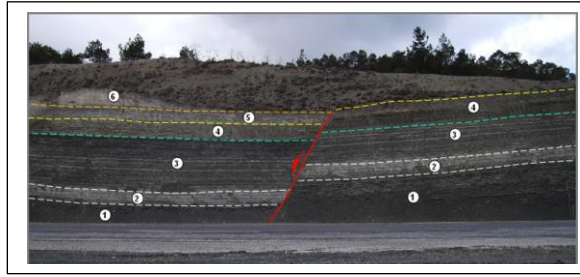
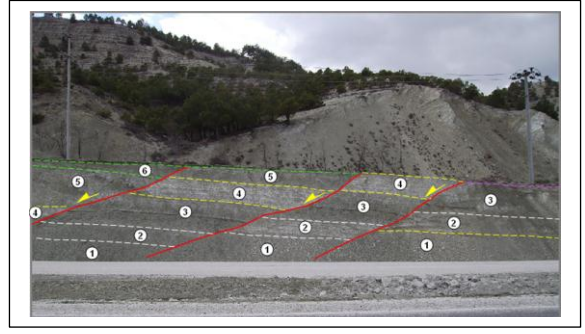
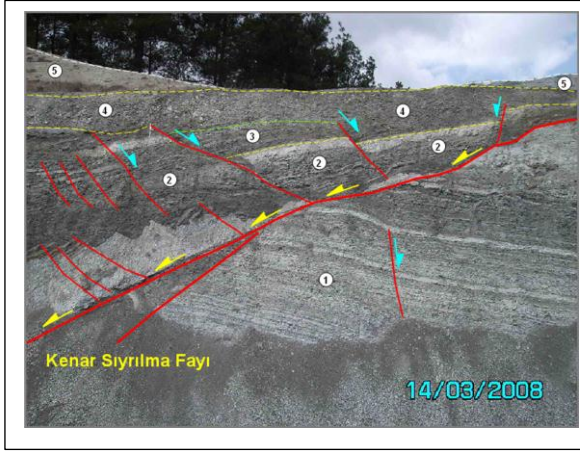


Şaroğlu vd. (1987), Burdur yöresinde başlıca üç önemli fayın bulunduğunu belirtmektedir. Bu faylardan ilkini, Burdur'un doğusunda yer alan 17 km uzunlukta ve KD-GB gidişli faydır. Bu fayın 7 km uzunluktaki kuzey bölümde Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

K60D; Burdur doğusunda uzanan 5 km'lik bölümde K40D ve güneydeki 5 km'lik bölümde ise K75D doğrultuludur. Fayın doğu bloğu batısına göre yukarıda bulunmaktadır. Şaroğlu vd. (1987), fayın sol yönlü doğrultu atımlı olduğunu, doğrultu değiştirdikleri yerin fayın sıçrama yaptıkları bölgeye karşılık geldiğini ve bu durumda orta kesiminde açılma karakteri bir normal fay gelişebileceğini savunmaktadır. Fay, Pliyosen yaşlı birimler ile Kuvaterner yaşlı birikinti yelpazelerini ayırmaktadır.

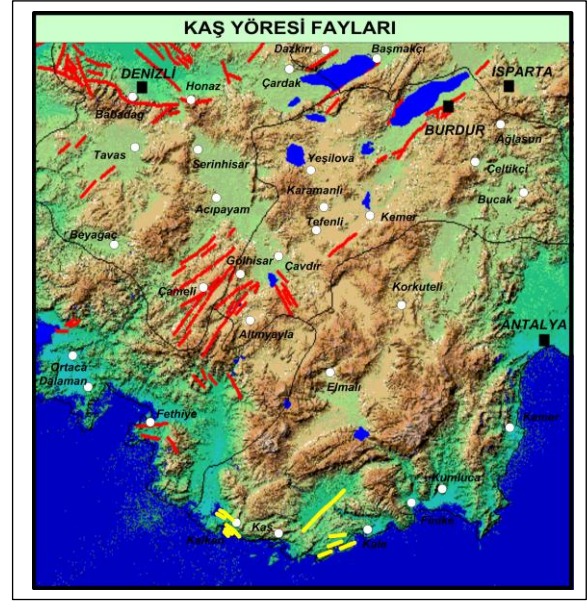
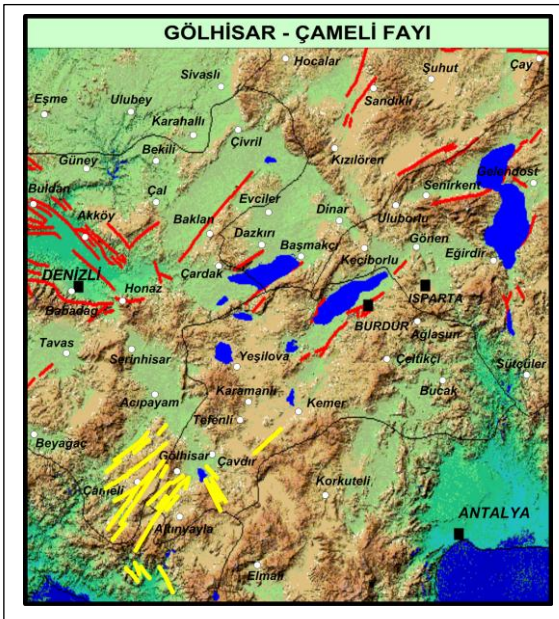
Burdur gölü faylarından ikincisi, Burdur gölü güneyinde, Hacılar köyü doğusunda, yaklaşık 12 km uzunlukta ve K40D doğrultulu faydır. Birbirine paralel iki kırktan oluşan fayın güney bölümünde bindirme bileşeni gelişmiştir. Fay, Pliyosen yaşlı birimleri kesmektedir (Şaroğlu vd. 1987).

Üçüncü fay ise, Burdur gölü GB'sında yaklaşık 15 km uzunlukta ve K17D gidişli faydır. Fay, Pliyosen yaşlı birimler ile Jura yaşlı birimleri ayırır. Güneyde eski seki dolgularında izlenir ve genç alüvyonları etkiler. Burdur yöresi faylar ile Gölhisar-Çameli fayları arasında, KD-GB doğrultulu iki fayın daha yer aldığı belirtmektedir. 1963 ve 1971 depremleri bu alandaki fayların diriliğini gösteren önemli depremlerdir.



Göhlisar-Çameli Fayı

Göhlisar güneyinde, Kelekçi-Altınyayla arasında uzanan 40 km uzunlukta ve 30 km genişlikte birbirine paralel KD-GB genel gidişli üç fay zonu Göhlisar-Çameli fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Neojen çökellerini kesen fay, Göhlisar GD'sunda Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökelleri etkilemektedir. Kelekçi ve Altınyayla batısında drenejlar sol yönde ötelenmişlerdir. Araştırmacılar, doğrultu atımlı faylara özgü tipik fay vadilerine, fay denetimli drenajlara ve sol yanal ötelenmiş derelere dayanarak, fayın sol yönlü doğrultu atımlı fay olduğunu ve Kuvaterner yaşlı çökelleri etkilemeleri nedeniyle de diri olduğunu ileri sürmüşlerdir.

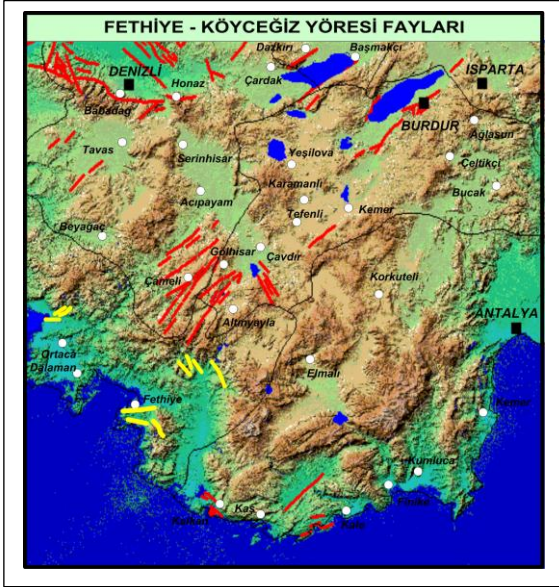


Kaş Yöresi Diri Fayları

Kaş doğusunda, KD-GB gidişli birkaç fay, Kaş yöresi diri fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Bunlardan en kuzey olanı Kasaba havzasını güneyden sınırlayan yaklaşık 18 km uzunlukta ve K50D gidişli faydır. Fay, havza alüvyonları ile Neojen öncesi birimler arasında dokunak oluşturmaktadır. Doğu bölümünde ise Pliyosen yaşlı birimler ile Neojen öncesi birimleri ayırmaktadır. Demre çayı fay tarafından sol yönlü olarak ötelenmiştir. Fay boyunca Pliyosen yaşlı çökellerde fay vadikikleri ve sırtlar gelişmiştir (Şaroğlu vd. 1987).

Kaş doğusunda, İçada, Sıcak yarımadası ve Kekova adasını kuzeyden sınırlayan küçük boyutlu KD-

GB gidişli üç fay daha yer almaktadır. Adaları kuzey kıyılarında denetleyen bu faylarla ilgili olarak deniz altında arkeolojik kalıntılar bulunmaktadır. Şaroğlu vd. (1987), bu fayların kuzeydeki fayla aynı doğrultuda olmasını bağlı olarak sol yönlü olmaları gerektiğini savunmaktadır.



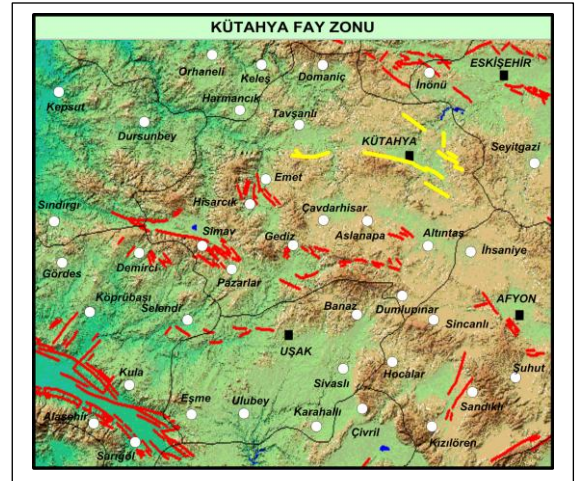
Fethiye-Köyceğiz Yöresi Diri Fayları

Fethiye-Köyceğiz arasında yıkıcı deprem yapabilecek büyük boyutta faylar yer almamaktadır. Ancak yörede sık sık yıkıcı depremler olmaktadır. Şaroğlu vd. (1987) fayların boyutları ile yörenin depremselliği hakkındaki bu çelişkiyi iki şekilde açıklamaktadırlar. Araştırmacılar, (1) fayların bulunduğu alanlarda ofiyolitik kayalar yer aldığını ve bu tür kayalarda faylanmaların küçük boyutta ve zon şeklinde geliştiğini; (2) yörenin odağı denizde

olan büyük depremlerden etkilenmiş olabileceğini ve bu olasılığın geçerli olabileceğini ileri sürmektedirler.

Kütahya Fayı

Kütahya'nın yakın güneyinden geçen ve Kütahya ovasını KB-GD doğrultusunda sınırlayan, yaklaşık 33 km uzunluktaki K60B gidişli fay Kütahya fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Doğuda Neojen yaşlı volkaniksatikleri kesen fay, Kütahya yakınında Kuvaterner yaşlı çökeller ile Triyas yaşlı metamorfikler arasındaki dokunak boyunca yer alır. Batıda ise fay, Neojen yaşlı birimler ile Triyas yaşlı şistlerin dokunağı boyunca izlenir.



Şaroğlu vd. (1987), fayın sağ yönlü doğrultu atım bileşenli eğim atımlı normal fay olduğunu ve Kuvaterner yaşlı çökelleri kesmesi nedeniyle de diri olduğunu ileri sürmektedirler.

Eskişehir-Bursa Fay Zonu

Eskişehir-Bursa arasında, 180 km uzunlukta bir alanda dağılım gösteren KB-GD genel gidişli birkaç fay takımı Eskişehir-Bursa fay zonu adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). Araştırmacılar, bu fayların aynı karakterde olduklarını, doğrultularının birbirlerinin devamı olacak şekilde uyumluluk gösterdiklerini ve Kuzey Anadolu Fay Zonu ile Ege Çöküntü Sistemi arasında geçiş zonu oluşturduklarını ileri sürmektedirler. Bu zonda 1956 Eskişehir depremi ve Bursa civarında birçok küçük depremler olmuştur. Bu zon içerisinde yer alan belli başlı faylar: Kaymaz fayı, Eskişehir fay zonu, İnönü-Dodurga fay zonu ve İnegöl yöresi diri faylarıdır.

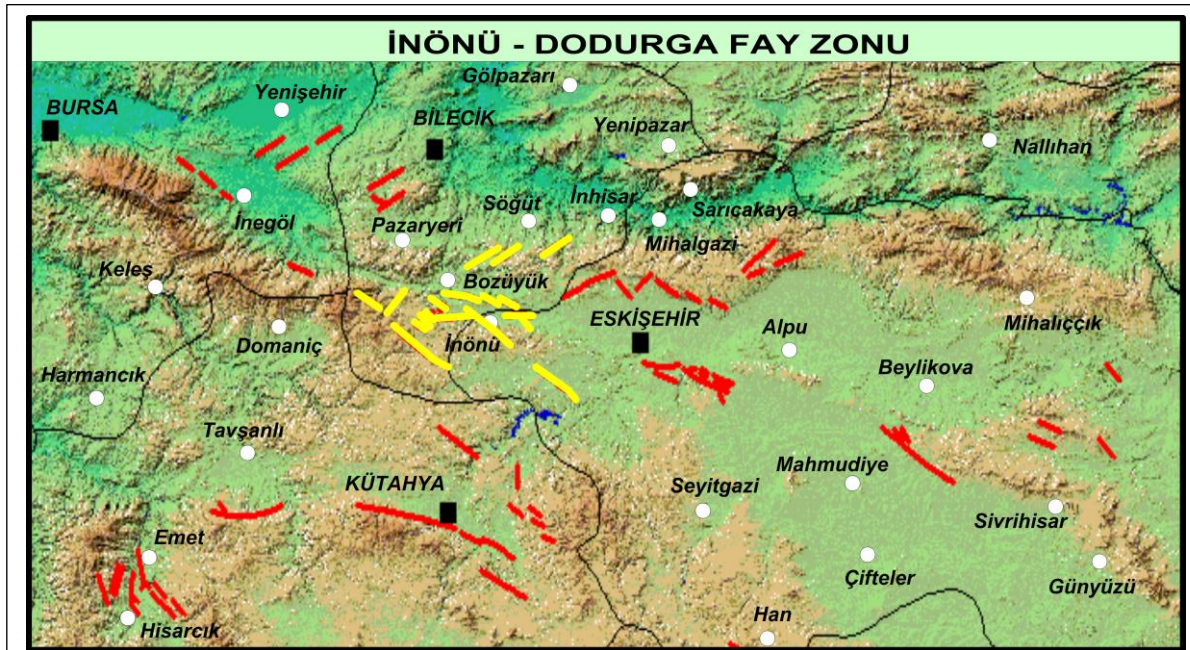
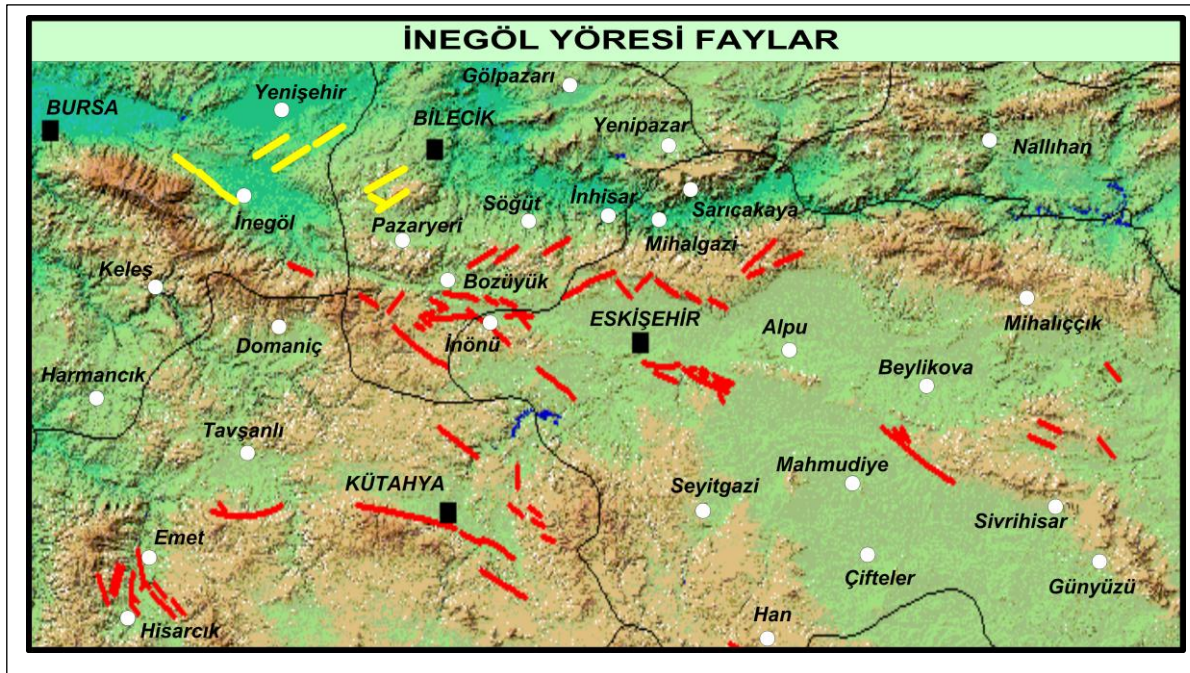
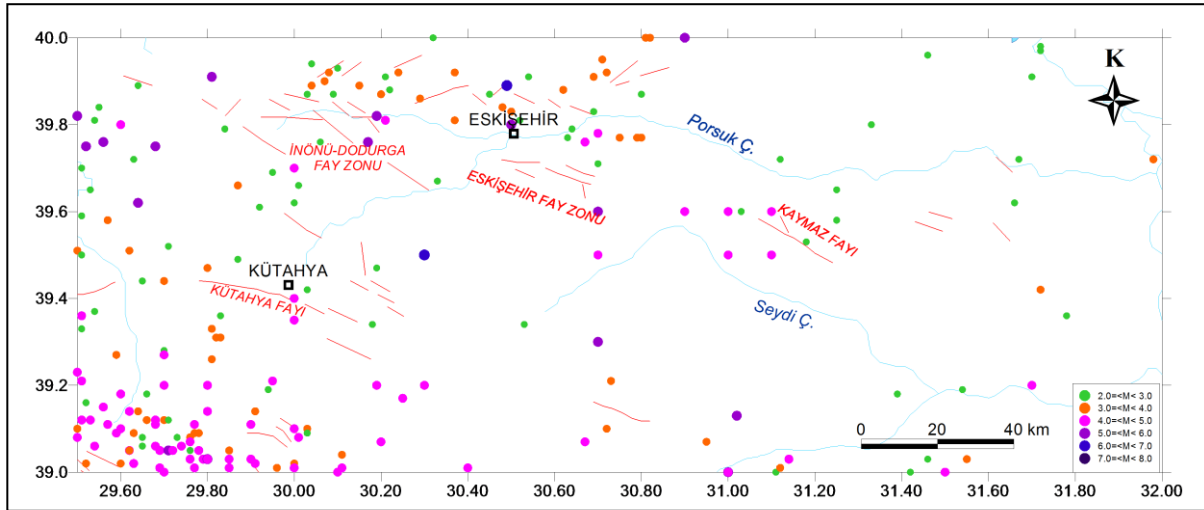
İnegöl Yöresi Diri Fayları

Bursa-İnegöl-Yenişehir arasında geniş bir alanda dağılım gösteren birkaç fay takımı İnegöl yöresi diri fayları adı altında incelenmiştir (Şaroğlu vd. 1987). İnegöl batısında, Uludağ'ın kuzey eteklerine karşılık gelen fay, yaklaşık 20 km uzunlukta ve K50B gidişlidir. Neojen yaşlı metamorfik birimleri kesen fay, morfolojik dikliklere bağlı olarak normal fay olarak nitelendirilmiştir. İnegöl-Yenişehir arasında uzanan faylar, yaklaşık 17 km uzunlukta bir kesimde izlenmekte olup,

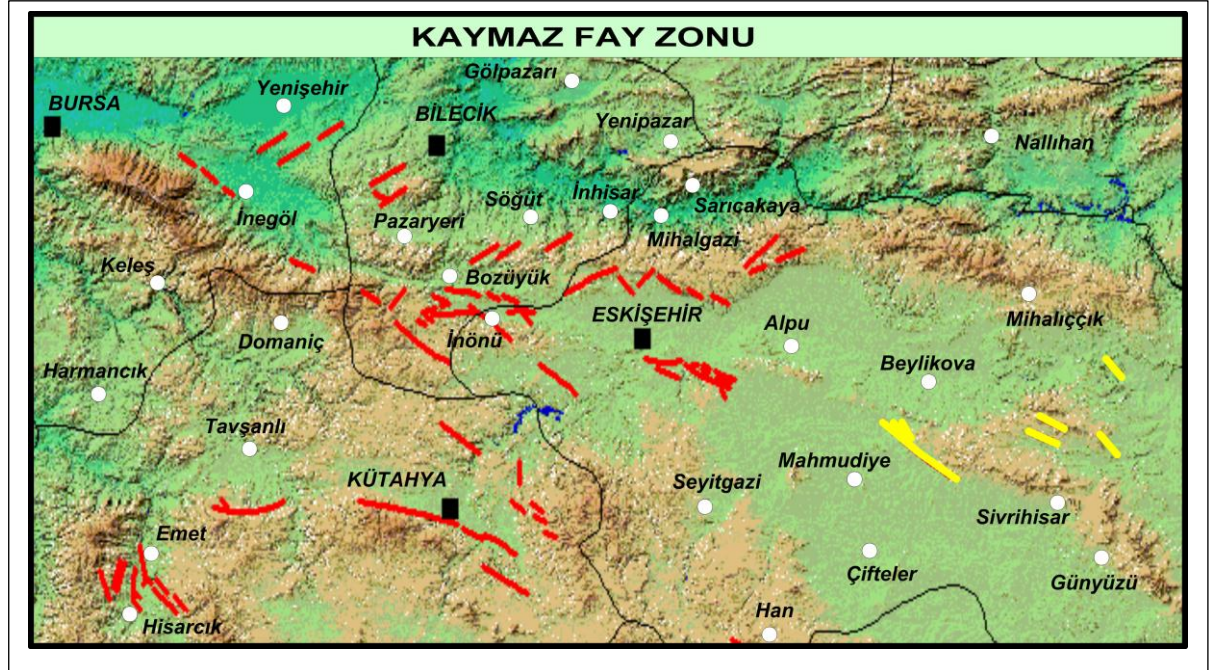
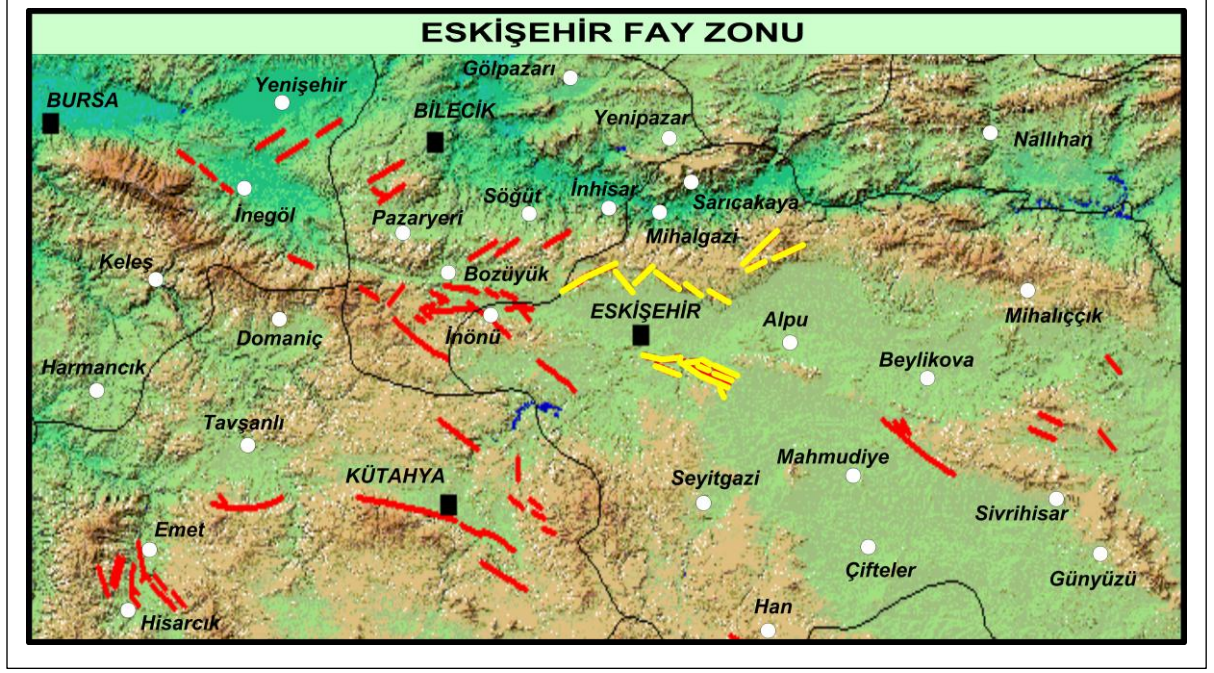
K65D gidişlidir. Morfolojik veriler, fayın sol yönlü doğrultu atımlı fay olduğunu göstermektedir. Şaroğlu vd. (1987), fayların Kuvaterner yaşlı çökelleri kesmediğini, ancak Bursa GD'sunda bazı depremlerin meydana geldiğini ve bu nedenle bu fayların olası diri fay olduğunu ileri sürmektedirler.

İnönü-Dodurga Fay Zonu

İnönü-Dodurga arasında, yaklaşık 30 km uzunlukta ve 15 km genişlikte bir alanda dağılım gösteren D-B ve KB-GD gidişli faylar İnönü-Dodurga fay zonu olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). İnönü ovasını morfolojik olarak güneyden sınırlayan faylar, D-B gidişli; İnönü-Dodurga arasında yer alan faylar ise KB-GD gidişlidir. İnönü civarındaki D-B gidişli faylar, Paleozoyik yaşlı birimler ile alüvyonlar arasındaki dokunak boyunca yer alır. Bu faylar, kuzey blokları düşmüş eğim atımlı normal fay karakterindedirler. Buna karşılık KB-GD gidişli faylar, sağ yönlü doğrultu atımlıdır. Şaroğlu vd. (1987), İnönü-Dodurga fay zonundaki fayların bir kısmının Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı birimleri, bir kısmının da Kuvaterner yaşlı alüvyonları kestikleri ve morfolojik olarak belirgin olduklarını ve bu nedenle fayların bazılarının diri, bazılarının olası diri fay olduklarını belirtmektedirler.



Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Eskişehir Fay Zonu

Eskişehir ovasını kuzey ve güneyden sınırlayan BKB-DGD genel gidişli faylar Eskişehir fay zoneu olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Toplam uzunluğu 30 km olan güneydeki faylar, Miyosen-Pliyosen

yaşlı birimleri kesmektedir. Ayrıca bu faylar, Triyas yaşlı birimler ile Pliyosen yaşlı bazaltlar arasındaki dokunak boyunca yer almaktadır (Gözler vd. 1984). Bu faylar, kuzey blokları düşen eğim atımlı normal fay karakterindedirler. 50 km uzunlukta bir

alandaki dağılım gösteren zonun kuzeyindeki faylar, D-B gidişli olup, Triyas yaşlı birimleri ve yer yer de bu birimler ile alüvyonların dokunağı boyunca yer almaktadır. Bu faylarda da güney blok aşağıya düşmüştür. Şaroğlu vd. (1987), Eskişehir ovasının bu normal fayların denetiminde gelişmiş bir havza olduğunu ve fayların D-B'dan KB-GD'ya değişmesinin ise sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma ile açıklanabilceğini ileri sürmektedirler. Araştırmacılar, bu fayların Kuvaterner yaşlı birimleri etkilemesi ve 1956 Eskişehir depremi nedeniyle diri fay olduğunu belirtmektedirler.

Kaymaz Fayı

Eskişehir'in 50 km GD'sunda, Kaymaz kuzeyinde, yaklaşık 18 km uzunlukta ve K77B genel gidişli fay Kaymaz fayı olarak adlandırılmıştır (Şaroğlu vd. 1987). Fay, morfolojik olarak belirgin olup, Paleozoyik yaşlı metamorfik birimleri kesmektedir. Şaroğlu vd. (1987), fay doğrultusu boyunca gelişmiş fay vadilerine dayanarak fayın sağ yönlü doğrultu atımlı fay olduğunu ve Eskişehir fay zone ile olan ilişkisine bağlı olarak da diri fay olduğunu belirtmektedir.

SARIGÖL (MANİSA) GÜNCEL YÜZEY DEFORMASYONLARI İLE İLGİLİ FAY KAZILARI

Sarıgöl ve çevresini kapsayan Ege Çöküntü Sistemi (EÇS), genel olarak D-B doğrultulu normal faylar ile sınırlandırılmış birçok bloklardan meydana gelmektedir. Bu bloklar arasında, D-B uzanımlı çöküntü alanları yer almaktadır. Bölge, genel olarak KKD-GGB yönlü bir çekme rejiminin etkisi altında bulunmaktadır.

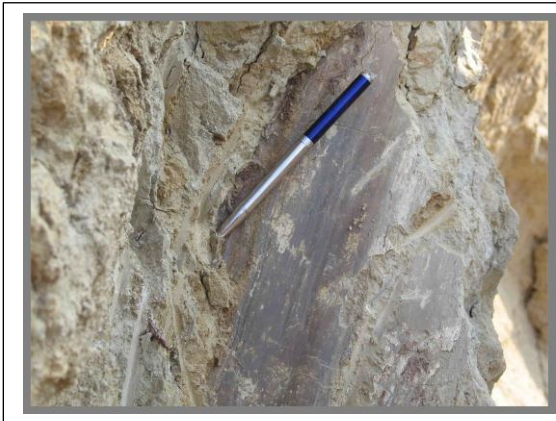
Güncel yüzey deformasyonlarının olduğu Sarıgöl, Gediz çöküntü alanının doğu başlangıcında yer almaktadır. Kemalpaşa - Sarıgöl arasında uzanan, 10-20 km genişlikte, D-B gidişli ve güneye iç bükey olan 140 km uzunluktaki çöküntü havzası, Gediz grabeni olarak isimlendirilmektedir (Şekil 11.2, 11.3). Bu çöküntü havzası, ismini içerisinden akan Gediz nehrinden almıştır. Bu çöküntü havzası, Sarıgöl-Salihli arasında morfolojik olarak çok belirgindir. Bu çöküntü havzasını sınırlayan faylardan bazıları, temel kayaç olan metamorfite, Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökel kayalar arasında dokanak oluşturmaktadır (Şekil 11.5, 11.6). Grabeni güneyden sınırlayan eğim atımlı normal faylar, güneyden kuzeye doğru gençleşmektedir. Bu çöküntüde

Pliyosen'den Günümüze kadar olan zaman aralığında 1.5 km civarında bir düşey atımın meydana geldiği bildirilmektedir.

Sarıgöl ve yakın çevresinde çöküntü alanını sınırlayan eğim atımlı normal faylar çok belirgin olarak izlenmektedir. En güneyde yer alan kenar fay 300 m ile 950 m arasında dik bir yükselti oluşturmuştur. Bu fay boyunca en azından 500-650 metrelik bir görünür düşey atımın olduğu tahmin edilmektedir. K50-70 B gidişli bu fay boyunca Menderes Metamorfite ile Pliyo-Pleyistosen yaşlı Asartepe formasyonu yan yana gelmiştir.

Buldan Yolu'nun Gök Tarım Tesisleri'nin bulunduğu kesimde bu fay çok belirgin olarak izlenmektedir. K55-60B gidişli fayın yükselen bloğunda Menderes Metamorfite, düşen bloğunda ise Asartepe formasyonu yer almaktadır. Fay zonu boyunca Menderes metamorfitelerine ait birimler kırılmış, parçalanmış ve bloklara ayrılmıştır (Şekil 11.8). Bu kesimde fay geniş bir zon oluşturmuş ve fay dikliği gerilemiş ve faylanma yüzeyi Menderes metamorfitelerinin aşınması sonucu oluşan kolüviyal malzemeler tarafından örtülmüştür.

Yerleşim alanının kuzey sınırı da en güneydeki fay ile aynı yönelime sahip bir başka eğim atımlı normal fay tarafından sınırlandırılmıştır (Şekil 11.5, 11.6). En güneydeki fay ile bu fay arasında Asartepe formasyonu içerisinde gelişmiş birbirine paralel çok sayıda kısa uzunlukta çok sayıda eğim atımlı faylar bulunmaktadır. En güneydeki fay ile bu fay arasında yaklaşık olarak 80 m civarında görünür düşey atım meydana gelmiştir. Faylar tamamen Asartepe formasyonu içerisinde gelişmiştir.



Şekil 11.9. İnceleme alanında Asartepe formasyonunu kesen eğim atımlı normal faydan görünüm

Bu faylanmalara bağlı olarak havzaya doğru boşalım yapan GK/GB-KD yönlü

dereler sürekli olarak dere yataklarını daha derin kazmaya başlamış ve dar ve derin vadiler meydana gelmiştir. Düşey atımlar sonucu Asartepe formasyonu sürekli kırılmış, kıvrımlanmış ve parçalanmış ve günümüz morfolojisinin oluşmasına yol açmıştır. Asartepeformasyonu bu fayların denetimde meydana gelmiştir.

Yeni yerleşim alanını kuzeyden sınırlayan faya ait çok belirgin faylanma izi saptanmıştır (Şekil 11.9). Fayın yönelimi K55B 70GB olarak ölçülmüştür. Fay aynası üzerinde kayma çizikleri çok belirgin olarak izlenmektedir. Faylanma Asartepe formasyonuna ait birimler içerisinde gelişmiştir. Fayın düşen bloğunda Asartepe formasyonuna ait birimler tay zonuna doğru tiltlenmiştir. Fay 10-15 m genişlikte bir zon içerisinde, fay zonu ise daha geniş bir zon içerisinde gelişmiştir. Fay boyunca atımın 10-20 m'den daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. Buna karşın yüzeyde fay sarplığının gözlenmemesi, fayın Holosen'den önce Pleyistosen döneminde meydana geldiğini ve Holosen'de aktivitesini yitirdiğine işaret etmektedir.

Sarıgöl kent merkezinde, alüviyal çökeller içerisinde, KD bloğu 10-50 cm

arasında düşen, gidişleri K50B ile D-B arasında değişen yaklaşık 4 km uzunlukta yüzey kırıkları meydana gelmiştir (Şekil 11.5, 11.6). Bu kırıklar üzerinde bulunan yaklaşık 100 konutta ağıra varacak hasar oluşmuştur. Yöre halkından yüzeyde gözlenen bu kırıkların 1969 depreminden bu yana meydana geldiği ve son 10 yıl içerisinde hareketin hızlandığına ilişkin bilgiler elde edilmiştir. 1969 depreminden günümüze kadar yüzey kırıkları boyunca maksimum 40-50 cm civarında düşey ötelenmeler oluşmuştur.

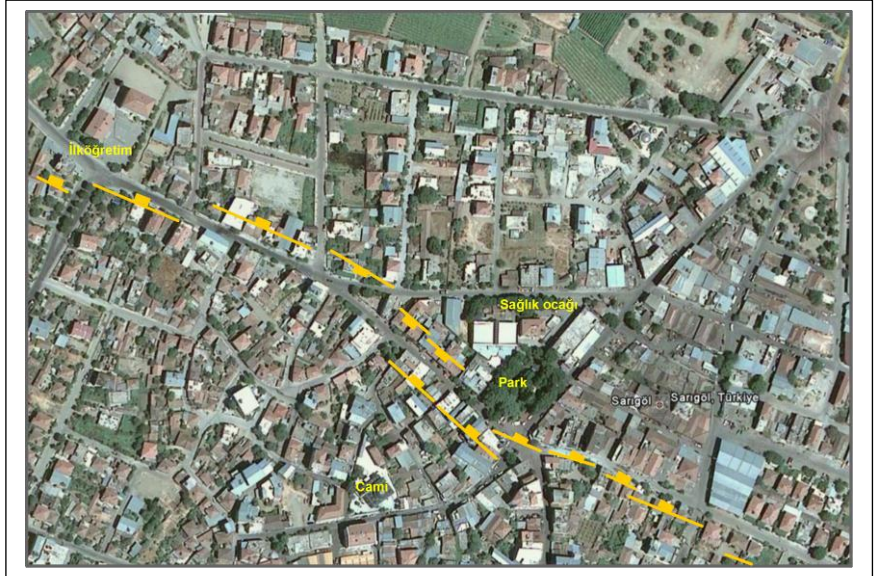
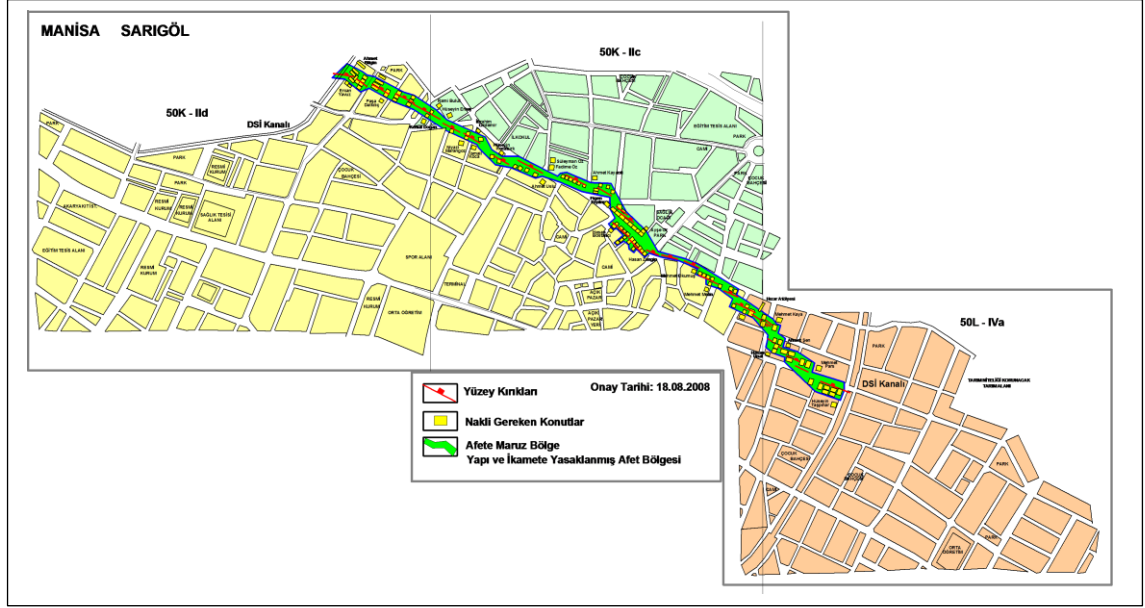
Fay Kazıları

Sarıgöl kent merkezinde, alüviyal çökeller içerisinde, KD bloğu 10-50 cm arasında düşen, genel gidişleri K50-80B ile D-B arasında değişen yaklaşık 4 km uzunlukta yüzey kırıkları meydana gelmiştir. Kırık batıda Aktaş Mevki olarak bilinen tarım alanı ile doğuda DSİ sulama kanalının birkaç yüz metre doğusundaki bağlık arazi arasında gelişmiştir. Kırık batı ve doğu uçlarında D-B gidişli iken orta bölümünde K50 - 70B gidiş göstermektedir. Kırıklar, kademeli olup, birkaç on metre ile birkaç yüz metre uzunluklara sahiptir. Kırıklar genel olarak eğim atımlı normal fay karakterinde gelişmiş olup, yer yer

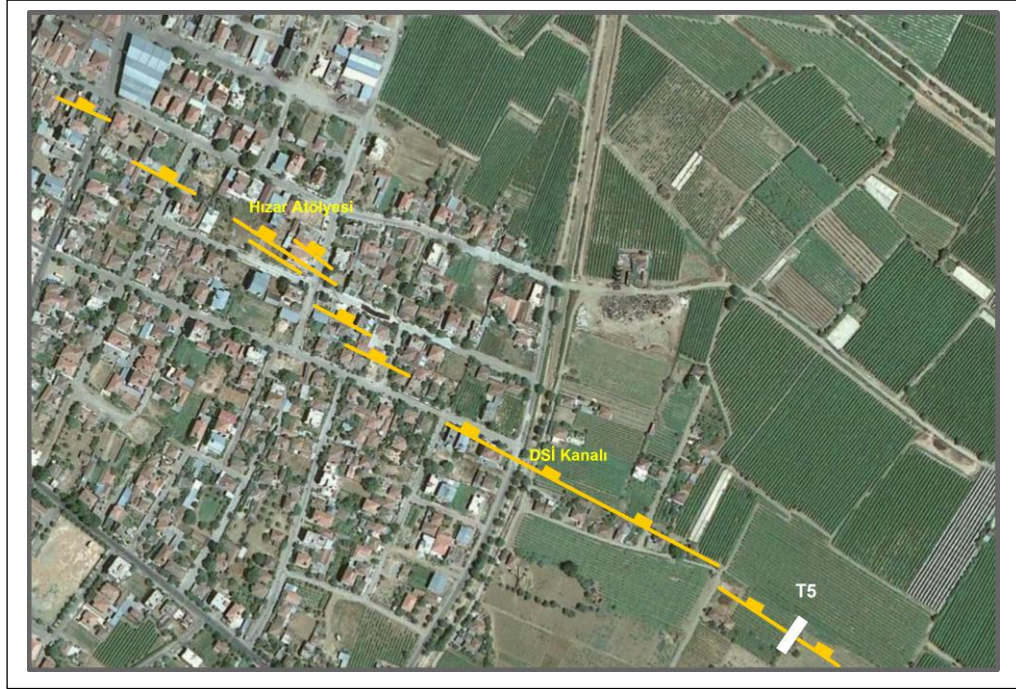
gerilme çatlakları şeklinde izlenmektedir. Kırıklar boyunca 10 cm ile 50 cm arasında değişen ötelenmeler ölçülmüştür. Kırıkların KD blokları aşağıya doğru düşmüştür. Kırık boyunca maksimum 60 cm ötelenme gelişmiştir (Şekil 11.10). Kırığın batı ve doğu ucuna yakın kesimlerde 50-60 cm ötelenmeler, orta kesiminde ise 15-30 cm arasında değişen ötelenmeler gözlenmiştir. Kırık, şehir merkezi civarında sağa sıçrama yapmıştır.

Kırıkları dikine geçen içme suyu, kanalizasyon boruları, DSİ sulama kanalları düşey ötelenmelere bağlı olarak kesilmiş ve hasar görmüştür. Kırıklar üzerinde yer alan tüm konutlar hasar görmüş ve 93 bina ağır dereceye ulaşacak şekilde hasar görmüş ve birkaç ev yıkılmıştır (Şekil 11.10, 11.11, 11.12a,b,c). Kırıklar boyunca, doğudan batıya doğru hasar gören konutlardan bazıları Şekil 11.12a,b,c'de gösterilmektedir. Güncel yüzey deformasyonların gözlemlendiği alanla ilgili olarak, Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından 18.08.2008 tarihli Afete Maruz Bölge Kararı alınmıştır. Afete Maruz Bölge Kararı, yüzey deformasyonlarından dolayı hasar görmüş 93 konutu içerecek şekilde alınmıştır (Şekil 11.10). Hareketin sürekli olması nedeniyle

konutlardaki hasar göreceli olarak sürekli artmaktadır.



Şekil 11.11. Batıdan doğuya doğru, güncel yüzey deformasyonlarının uydu görüntüsünde gösterimi ve Fay Kazısı yerleri.



Şekil 11.12 Batıdan doğuya doğru, yüzey deformasyonları ve konut hasarı.

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Şekil 11.12 Batıdan doğuya doğru, yüzey deformasyonları ve konut hasarı.

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Şekil 11.13 Batıdan doğuya doğru, yüzey deformasyonları ve konut hasarı.

Paleosismolojik çalışmalar kapsamında, son 10 yılda yüzeyde gelişmiş yüzey deformasyonlarının mekanizmasını çözmek, 1969 Salihli-Alaşehir depremine ait yüzey faylanmasını ve 1969 depremi öncesi eski deprem izlerini saptamak, yüzey faylanması boyunca gelişen yatay ve düşey yer-değiştirme miktarını belirlemek, fay mekanizması ve geometrisini ortaya çıkarmak, faylanma izi boyunca yer-değiştirme miktarına bağlı olarak yıkılan ve hasar gören binaların nedenlerini araştırmak, yüzey kırıklarının alüvyal zeminler

içerisindeki ilerlemesini ve derindeki faylanmayı temsil edip etmediğini araştırmak ve fay tampon bölge genişliğini tespit etmek amacıyla uzunlukları 10 m ile 15 m ve derinlikleri 3.0-4.5 m arasında değişen 5 farklı noktada fay kazısı yapılmıştır (Şekil 11.13). Fay Kazılarından ilk ikisi (T-1, T-2) Demirtaş vd. 2008 ve 3 fay kazısı (T-3, T-4, T-5) Demirtaş 2010 tarafından yapılmıştır.

Kırıkların büyük bir bölümünün konutların altından geçmesi, sokak ve caddelerden ise ize dik yönde içme suyu ve kanalizasyon boru hatlarının

geçmesi ve doğu ve batı uçlarının ise bağlık tarım arazilerinden oluşması nedeniyle uygun fay kazı yerleri bulunamamıştır. Fay kazıları yüzey kırığının batı ve doğu uçlarınaa yakın kesimlerde yapılmıştır. Fay kazılarının uzunlukları 7.5-15 m; genişlikleri 2.20-3.0 m ve derinlikleri 2.60-4.0 m olarak belirlenmiştir.

Fay Kazısı-1

T-1 simgesiyle gösterilen Fay Kazısı-1, 4 km uzunluktaki yüzey kırığının batı ucuna yakın, Aktaş Mevki olarak isimlendirilen tarım arazisi içerisinde açılmıştır. Kazı uzunluğu 15 m, genişliği 2.20 m ve derinliği 2.60 m olarak belirlenmiştir (Şekil 11.14).

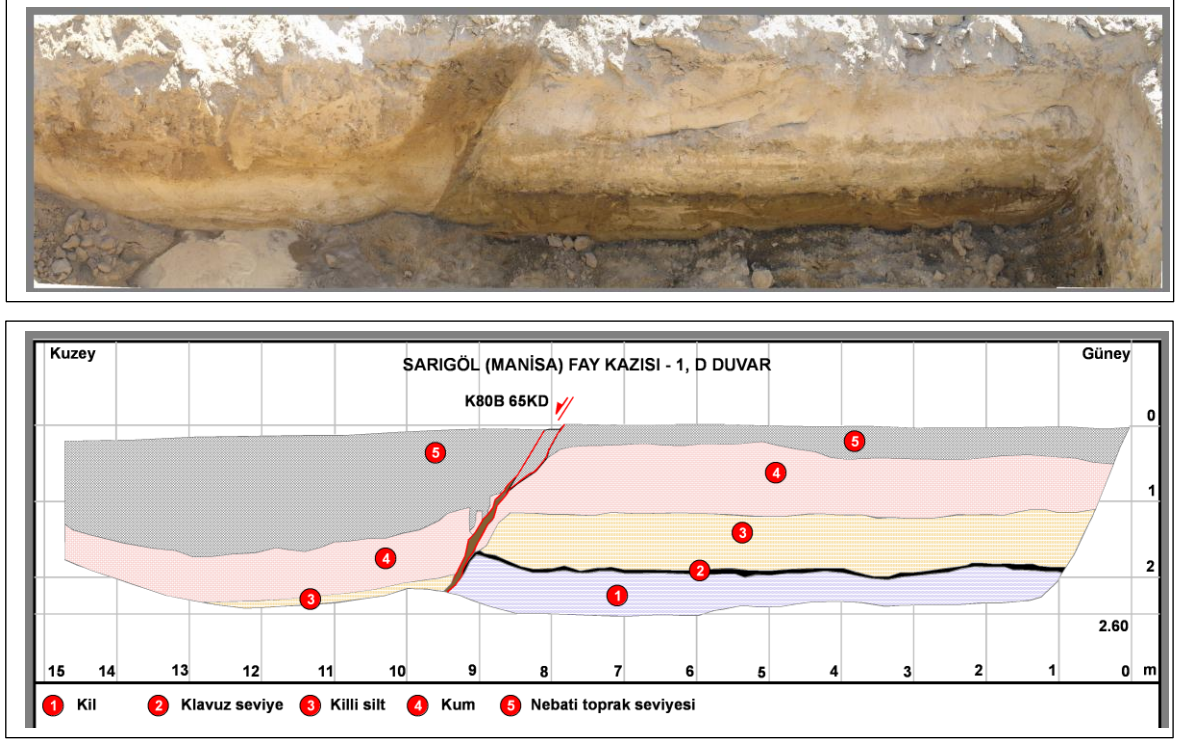
Kazı duvarlarında, Holosen yaşlı akarsu-taşkın ovası çökel ortamını temsil eden 5 farklı birim ayırt edilmiştir. Kazı duvarlarında alttan üste doğru, sırasıyla, tabanda 1 nolu birim olarak simgelendirilen koyu kahve-sarı renkli kil; üzerinde 2 nolu klavuz seviye olarak gözlenen siyah renkli kil; 2 nolu birim üzerinde 3 nolu birim olarak ayırt edilen açık sarı renkli killi silt; üzerinde 4 nolu açık sarı-beyaz renkli iyi boylanmış kum ve en üstte 5 nolu açık kahve renkli nebati toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 11.15, 11.16, 11.17). Yüzey kırığının gözleendiği kesimde 40 cm düşey ötelenme gelişmiştir. KD

blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık 2 metrelik bir zon içerisinde meydana gelmiştir. Kırıklar K80B gidiş göstermektedir.



Şekil 11.14. T-1 nolu fay kazısı çalışmasından görünüm.

Kazı duvarlarında, güneyden itibaren 8.-10. metre arasında fay izine rastlanmıştır. Fay izi boyunca yüzeyde 40 cm düşey atım gözlenirken, fay kazısı duvarlarında 180 cm düşey atım ölçülmüştür (Şekil 11.15, 11.16, 11.17). Fay izinin yönelimi K80B 65 KD olarak ölçülmüştür. Fay izi eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermekte ve KD bloğu aşağıya doğru düşmüştür. Fay izi 2 metrelik bir zon içerisinde gözlenmiştir.



Şekil 11.15. T-1 nolu fay kazısı doğu duvarı ve hendek logu.

Fay kazısı duvarlarında 4 nolu kum seviyesinde yaklaşık 180 cm düşey atım ölçülmüştür. Fayın GB yükselen bloğunda 5 nolu toprak seviyesinin kalınlığı 50 cm iken düşen KD bloğunda 180 cm'dir. Bu durum fay sarplığı oluşturan tavan bloğundaki toprak seviyesinin bir kısmının aşınarak, sarplık önünde fayın düşen bloğunda biriktiğine işaret etmektedir. Kazı duvarlarında, 1.5 metre derinlikten itibaren fay zonu boyunca 5 nolu toprak seviyesinden getirilen dolgu yapısı gözlenmiştir (Şekil 11.18).

Fay izi boyunca yüzeyde gözlenen 40 cm'lik düşey atımın tektonik krip sonucu meydana geldiği

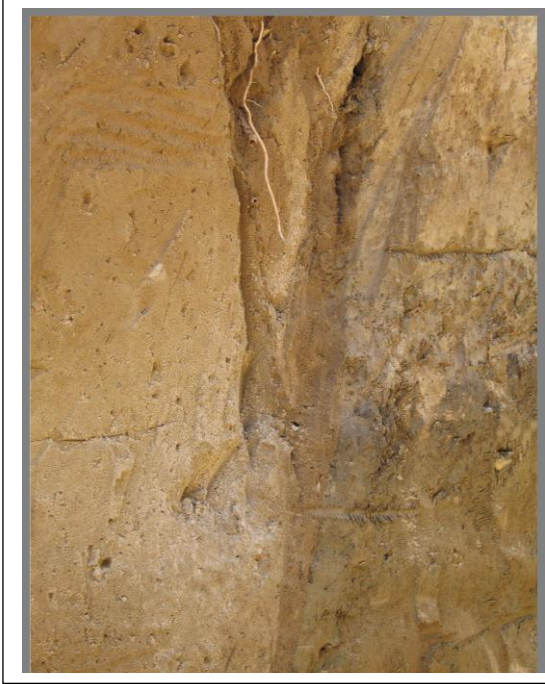
düşünüldüğünde, fay kazısı duvarlarında fay izi boyunca izlenen 180 cm'lik atımın 140 cm'sinin en azından 2 ayrı depreme bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.



Şekil 11.16. T-1 nolu fay kazısı doğu duvarı (Kuzeyden güneye doğru bakış).

Bu bulgu 140 cm'lik atım miktarının yarısının 1969 depremi, diğer yarısının ise 1969 öncesi bir depreme bağlı

olarak meydana geldiği sonucunu ortaya koymaktadır. Nitekim fay izinin

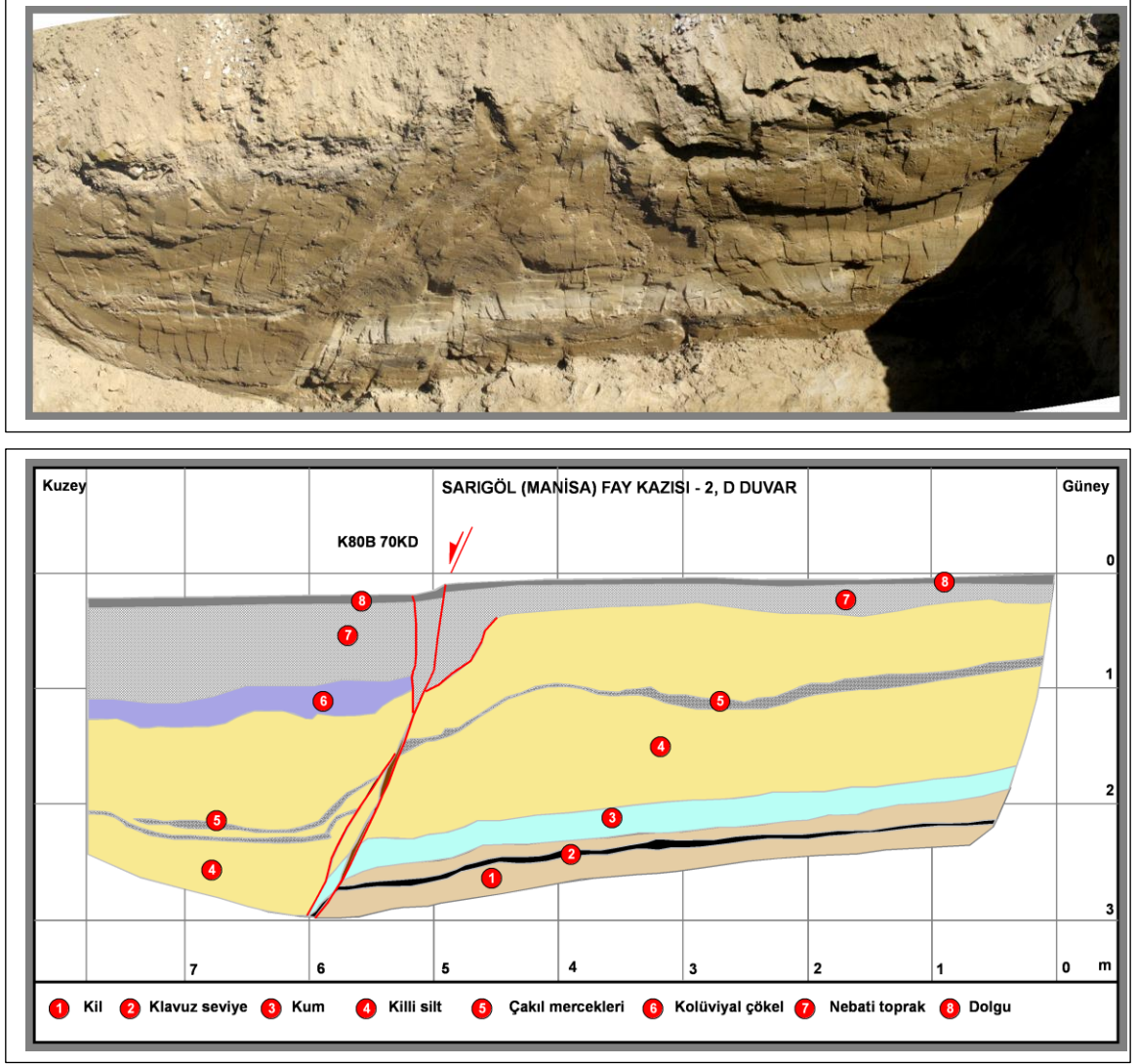


Şekil 11.18. T-1 nolu fay kazısı doğu duvarında fay zonu ve zon boyunca izlenen dolgu yapısından görünüm.

10 m güneyinde toprak seviyesi kalınlığının 50 cm olması, fayın düşen bloğunda, sarplık önünde, 180 cm kalınlıktaki toprak seviyesi kalınlığının 130 cm'sinin 2 depreme bağlı olarak çökelmiş olması bu görüşü desteklemektedir.

Fay Kazısı-2: T-2 simgesiyle gösterilen Fay Kazısı-2, 4 km uzunluktaki yüzey kırığının batı ucuna yakın, T-1 nolu hendeğin yaklaşık 500 m doğusunda, Ayan Mahallesi'nde, Kardelen Sokağı'nın hemen 5 m kuzeyinde bir alanda açılmıştır. Kazı uzunluğu 7.5 m, genişliği 2.20 m ve derinliği 2.70 m olarak belirlenmiştir (Şekil 11.19).

Kazı duvarlarında, Holosen yaşlı akarsu-taşkın ovası çökel ortamını temsil eden 8 farklı birim ayırt edilmiştir. Kazı duvarlarında alttan üste doğru, sırasıyla, tabanda 1 nolu birim olarak simgelendirilen koyu kahve-sarı renkli kil; 1 nolu birim içerisinde, 2 nolu klavuz seviye olarak gözlenen siyah renkli kil; 1 nolu birim üzerinde 3 nolu birim olarak ayırt edilen beyaz renkli iyi boylanmış kum; üzerinde 4 nolu koyu kahve-sarı renkli killi silt; 4 nolu birim içerisinde 5 nolu çakıl mercekleri; üzerinde sadece tavan bloğunda gözlenen 6 nolu siyah renkli kolüviyal çökel; üstte 7 nolu koyu kahve renki nebatî toprak seviyesi ve en üstte 8 nolu ince dolgu seviyesi yer almaktadır.



Şekil 11.20. T-2 nolu fay kazısı doğu duvarı ve hendek logu.



Şekil 11.19. T-2 nolu fay kazısı çalışmasından görüntüler.

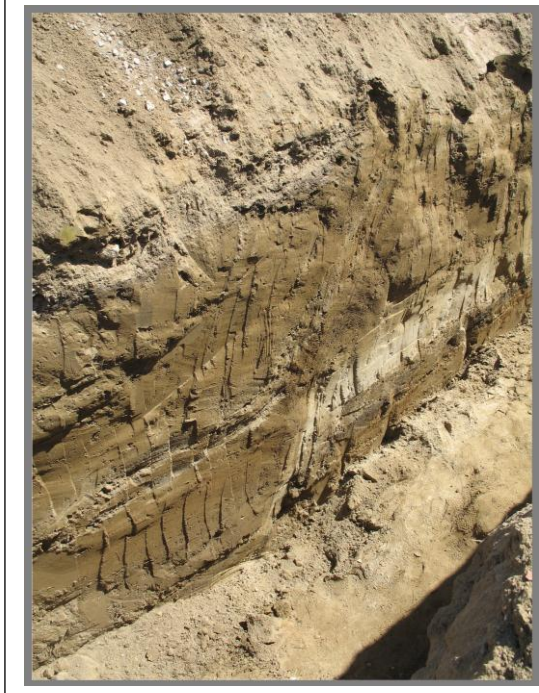
Yüzey kırığının gözlemlendiği kesimde 20 cm düşey ötelenme gelişmiştir. KD blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık 2

metrelik bir zon içerisinde meydana gelmiştir. Kırıklar K80B gidiş göstermektedir.

Kazı duvarlarında, güneyden itibaren 4.-6. metre arasında fay izine rastlanmıştır. Fay izi boyunca yüzeyde 20 cm düşey atım gözlenirken, fay kazısı duvarlarında 140 cm düşey atım ölçülmüştür (Şekil 11.20, 11.21, 11.22). Fay izinin yönelimi K80B 70 KD olarak ölçülmüştür. Fay izi eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermekte ve KD

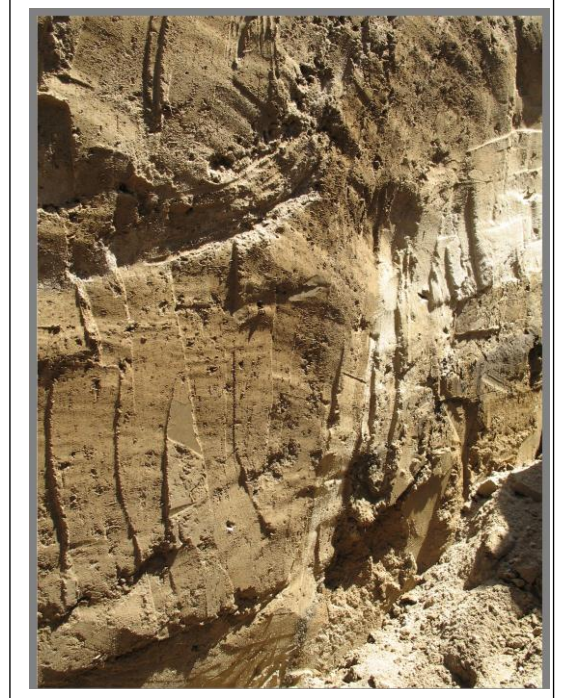
Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

bloğu aşağıya doğru düşmüştür. Fay izi 5 metrelik bir zon içerisinde gözlenmiştir.



Şekil 11.23. T-2 nolu fay kazısı doğu duvarında fay izinin yakından görünümü.

Fay kazısı duvarlarında 4 nolu killi silt seviyesinde ve 4 nolu birim içerisinde yer alan 5 nolu çakıl merceklerinde yaklaşık 140 cm düşey atım ölçülmüştür. Faylanmaya bağlı olarak 5 nolu çakıl mercekleri sürüklenme kıvrımlanması şeklinde faylanmaya uğramıştır. Fayın GB yükselen bloğunda 7 nolu toprak seviyesinin kalınlığı 30 cm iken düşen KD bloğunda 120 cm'dir. Bu durum fay sarplığı oluşturan tavan bloğundaki toprak seviyesinin bir kısmının aşınarak, sarplık önünde fayın düşen bloğunda biriktiğine işaret etmektedir.



Şekil 11.24. T-2 nolu fay kazısı doğu duvarında fay izinin yakından görünümü.

Fay izi boyunca yüzeyde gözlenen 20 cm'lik düşey atımın tektonik krip sonucu meydana geldiği düşünüldüğünde, fay kazısı

duvarlarında fay izi boyunca izlenen 140 cm'lik atımın 120 cm'sinin en azından 2 ayrı depreme bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.

Bu bulgu 120 cm'lik atım miktarının yarısının 1969 depremi, diğer yarısının ise 1969 öncesi bir depreme bağlı olarak meydana geldiği sonucunu ortaya koymaktadır. Nitekim fay izinin 10 m güneyinde toprak seviyesi kalınlığının 30 cm olması, fayın düşen bloğunda, sarplık önünde, 120 cm kalınlıktaki toprak seviyesi kalınlığının 90 cm'sinin 2 depreme bağlı olarak çökelmiş olması ve sadece tavan bloğunda izlenen ve sarplıktan türeyen 6 nolu kolüviyal çökelin gözlenmesi bu görüşü desteklemektedir.

Fay zonu yakınında taban bloğundaki tabakaların aşağıya doğru; tavan bloğundaki tabakaların ise yukarıya doğru sürüklenmesi, faylanmanın eğim atımlı normal faylanma olduğunu açık olarak belgelemektedir (Şekil 11.23, 11.24).

Fay Kazısı-3

T-3 simgesiyle gösterilen fay kazısı, 4 km uzunluktaki yüzey kırığının batı ucuna yakın, Aktaş Mevki olarak isimlendirilen tarım arazisi içerisinde, T-1 nolu kazının hemen 5 m doğusunda açılmıştır. Kazı uzunluğu

13 m, genişliği 4.0 m ve derinliği 3.0-3.5m olarak belirlenmiştir (Şekil 11.25).



Şekil 11.25. T-3 nolu fay kazısı çalışmasından görünüm.

Kazı duvarlarında, Holosen yaşlı akarsu-taşkın ovası çökel ortamını temsil eden 8 farklı birim ayırt edilmiştir (Şekil 11.26, 11.27, 11.28). Kazı duvarlarında alttan üste doğru, sırasıyla, tabanda 1 nolu birim olarak adlandırılan açık sarı, bej renkli ince kum, üzerinde 2 nolu açık kahve renkli kil; üzerinde 3 nolu klavuz seviye olarak gözlenen siyah renkli kil; 3 nolu birim üzerinde 4 nolu birim olarak ayırt edilen açık kave renkli kil; üzerinde 5 nolu açık sarı, bej renkli ince kum, üzerinde 6 nolu açık kahve renkli killi

kum, üzerinde 7 nolu açık sarı, bej renkli ince kum ve en üstte 8 nolu koyu kahve renkli nebatî toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 11.15, 11.16, 11.17). Toprak seviyesi altındaki tüm birimler taşkın ovası ortamında çökelmiş çökelleri temsil etmektedir. Yüzey kırığının gözlemlendiği kesimde 40 cm düşey ötelenme gelişmiştir. KD blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık 2 metrelik bir zon içerisinde meydana gelmiştir. Kırıklar K80B gidiş göstermektedir.



Şekil 11.26. T-3 nolu fay kazısı güneydoğu duvarında fay izinden görünüm.

Kazı duvarlarında, güneyden itibaren 4.-7. metre arasında fay izine rastlanmıştır.

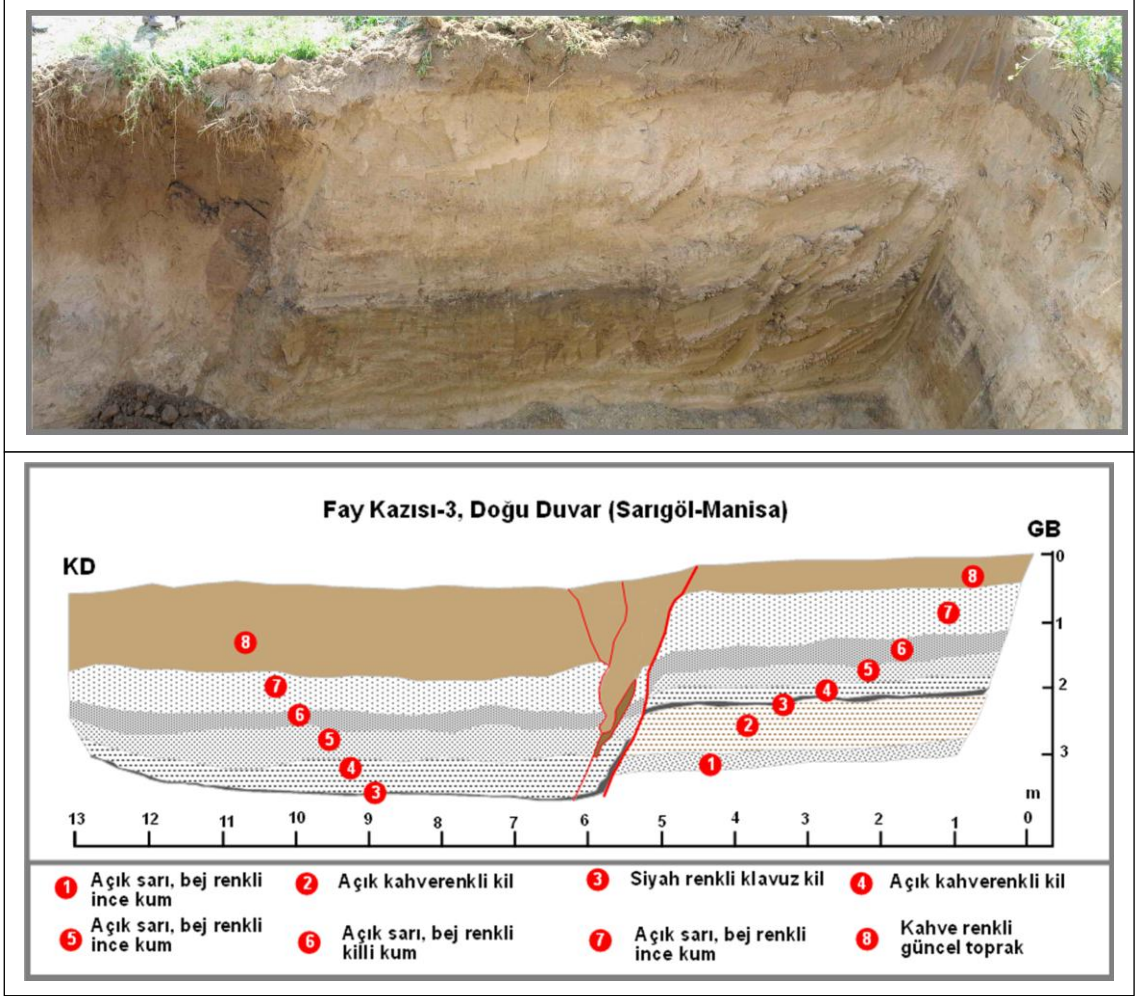
Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Şekil 11.27. T-3 nolu fay kazısı güneydoğu duvarında fay izinin yakından görünümü.

Fay izi boyunca yüzeyde 40 cm düşey atım gözlenirken, fay kazısı duvarlarında 180 cm düşey atım ölçülmüştür (Şekil 11.26, 11.27, 11.28). Fay izinin yönelimi K80B 65 KD olarak ölçülmüştür. Fay izi eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermekte ve KD bloğu aşağıya doğru düşmüştür. Fay izi 3-5 metrelik bir zon içerisinde gözlenmiştir.

Fay kazısı duvarlarında 8 nolu toprak seviyesinin altındaki tüm birimlerde yaklaşık 180 cm düşey atım ölçülmüştür. Fayın GB yükselen bloğunda 8 nolu toprak seviyesinin kalınlığı 50 cm iken, düşen KD bloğunda 180 cm'dir.



Şekil 11.28. T-3 nolu fay kazısı güneydoğu duvarı ve hendek logu.

Bu durum tavan bloğundaki toprak seviyesinin bir kısmının aşınarak, sarpalık önünde fayın düşen bloğunda biriktiğine işaret etmektedir. Kazı duvarlarında, 1.5 metre derinlikten itibaren fay zonu boyunca 8 nolu toprak seviyesinden getirilen dolgu yapısı gözlenmiştir (Şekil 11.28).

Fay izi boyunca yüzeyde gözlenen 40 cm'lik düşey atımın güncel yüzey deformasyonlar sonucu meydana geldiği düşünüldüğünde, fay kazısı duvarlarında fay izi boyunca izlenen 180 cm'lik atımın 140 cm'sinin en

azından 2 ayrı depreme bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.

Bu bulgu 140 cm'lik atım miktarının yarısının 1969 depremi, diğer yarısının ise 1969 öncesi bir depreme bağlı olarak meydana geldiği sonucunu ortaya koymaktadır. Nitekim fay izinin 10 m güneyinde toprak seviyesi kalınlığının 50 cm olması, fayın düşen bloğunda, sarpalık önünde, 180 cm kalınlıktaki toprak seviyesi kalınlığının 130 cm'sinin 2 depreme bağlı olarak çökelmiş olması bu görüşü desteklemektedir.

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Fay Kazısı-4

T-4 simgesiyle gösterilen fay kazısı, 4 km uzunluktaki yüzey kırığının batı ucuna yakın, Aktaş Mevki olarak isimlendirilen tarım arazisi içerisinde, T-3 nolu kazının hemen 5 m doğusunda açılmıştır. Kazı uzunluğu 15 m, genişliği 4.0 m ve derinliği 3.0-4.0m olarak belirlenmiştir (Şekil 11.29).



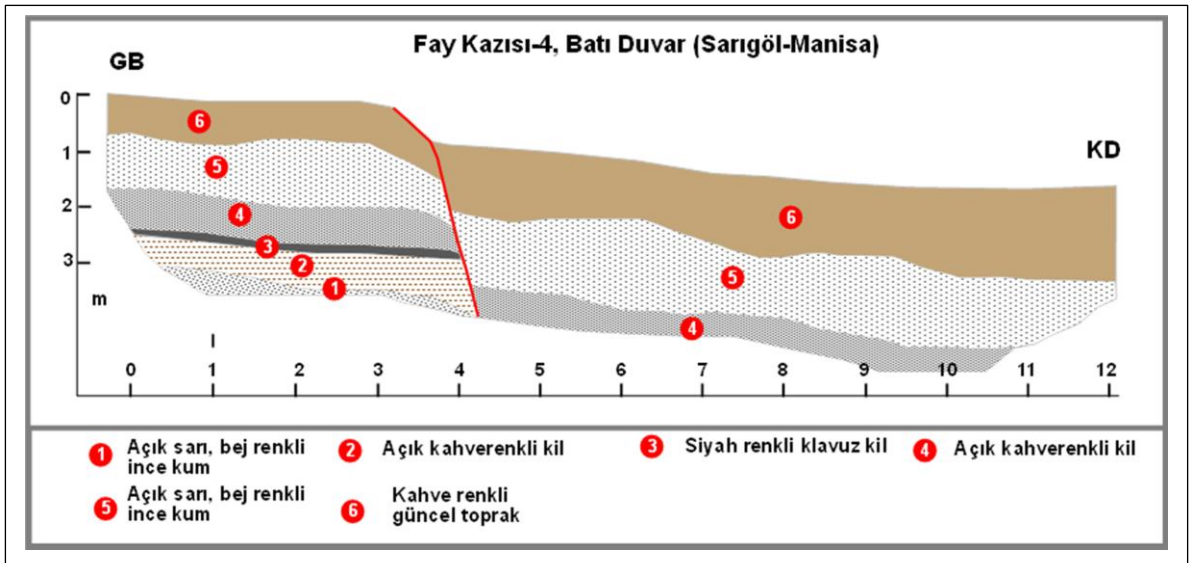
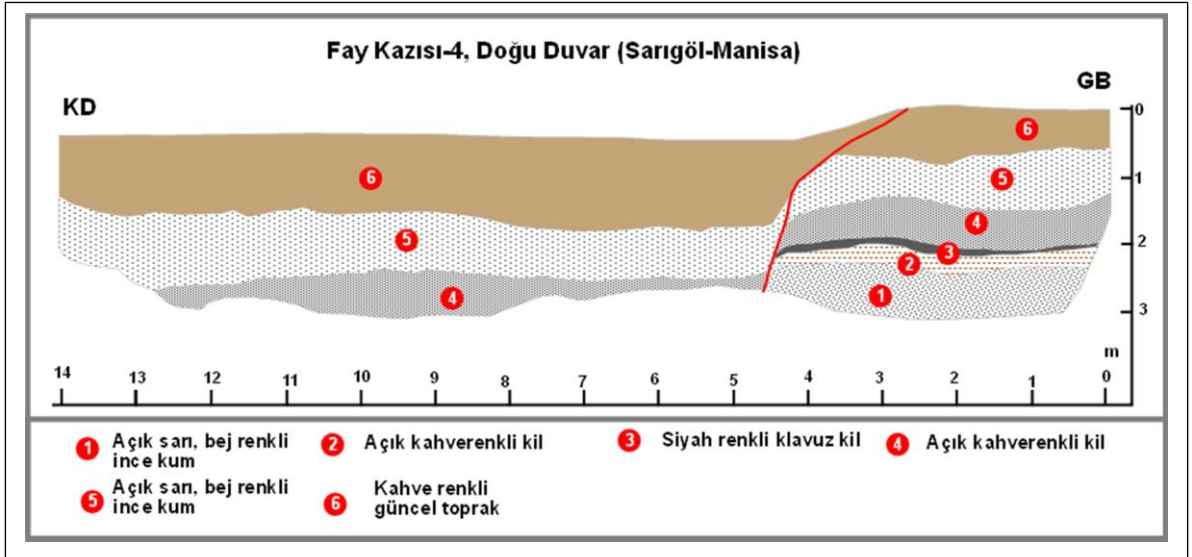
Şekil 11.29. T-4 nolu fay kazısı çalışmasından görünümler.

Kazı duvarlarında, Holosen yaşlı akarsu-taşkın ovası çökel ortamını temsil eden 6 farklı birim ayırt edilmiştir (Şekil 11.30, 11.31). Kazı duvarlarında alttan üste doğru, sırasıyla, tabanda 1 nolu birim olarak adlandırılan açık sarı, bej renkli ince kum, üzerinde 2 nolu

açık kahve renkli kil; üzerinde 3 nolu klavuz seviye olarak gözlenen siyah renkli kil; 3 nolu birim üzerinde 4 nolu birim olarak ayırt edilen açık kave renkli kil; üzerinde 5 nolu açık sarı, bej renkli ince kum ve en üstte 6 nolu koyu kahve renkli nebati toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 11.30, 11.31). Toprak seviyesi altındaki tüm birimler taşkın ovası ortamında çökelmiş çökelleri temsil etmektedir. Yüzey kırığının gözlemlendiği kesimde 40 cm düşey ötelenme gelişmiştir. KD blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık 2 metrelik bir zon içerisinde meydana gelmiştir. Kırıklar K80B gidiş göstermektedir.



Şekil 11.30. T-4 nolu fay kazısı güneydoğu duvarında fay izinden görünümler.



Şekil 11.31. T-4 nolu fay kazısı güneydoğu duvarı ve GD, KD hendek logları.

Kazı duvarlarında, güneyden itibaren 3-5. metre arasında fay izine rastlanmıştır. Fay izi boyunca yüzeyde 40 cm düşey atım gözlenirken, fay kazısı duvarlarında 180 cm düşey atım ölçülmüştür (Şekil 11.30, 11.31). Fay izinin yönelimi K80B 65 KD olarak ölçülmüştür. Fay izi eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermekte ve KD bloğu aşağıya doğru düşmüştür. Fay izi 3-5 metrelik bir zon içerisinde gözlenmiştir.

Fay kazısı duvarlarında 8 nolu toprak seviyesinin altındaki tüm birimlerde yaklaşık 180 cm düşey atım ölçülmüştür. Fayın GB yükselen bloğunda 6 nolu toprak seviyesinin kalınlığı 50 cm iken, düşen KD bloğunda 180 cm'dir. Bu durum tavan bloğundaki toprak seviyesinin bir kısmının aşınarak, sarplık önünde fayın düşen bloğunda biriktiğine işaret etmektedir. Kazı duvarlarında, 1.5 metre derinlikten itibaren fay zonu boyunca 6 nolu toprak seviyesinden getirilen dolgu yapısı gözlenmiştir (Şekil 11.31).

Fay izi boyunca yüzeyde gözlenen 40 cm'lik düşey atımın güncel yüzey deformasyonlar sonucu meydana geldiği düşünüldüğünde, fay kazısı duvarlarında fay izi boyunca izlenen 180 cm'lik atımın 140 cm'sinin en

azından 2 ayrı depreme bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.

Fay Kazısı-5

T-5 simgesiyle gösterilen fay kazısı, 4 km uzunluktaki yüzey kırığının doğu ucuna yakın bir yerde, tarım arazisi içerisinde açılmıştır. Kazı uzunluğu 15 m, genişliği 2.50 m ve derinliği 3.0-3.5 m olarak belirlenmiştir (Şekil 11.32).



Şekil 11.32. T-5 nolu fay kazısı çalışmasından görünümler.

Kazı duvarlarında, Holosen yaşlı akarsu-taşkın ovası çökel ortamını temsil eden 5 farklı birim ayırt edilmiştir (Şekil 11.33, 11.34, 11.25, 11.36). Kazı duvarlarında alttan üste doğru, sırasıyla, tabanda 1 nolu birim olarak adlandırılan açık sarı, bej renkli ince kum, üzerinde 2 nolu gri renkli kil;

üzerinde 3 nolu siyah renkli kil; 3 nolu birim üzerinde 4 nolu birim olarak ayırt edilen gri renkli killi silt ve en üstte 5 nolu açık kahve renkli nebati toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 11.33, 11.34, 11.25, 11.36). Toprak seviyesi altındaki tüm birimler taşkın ovası ortamında çökelmiş çökelleri temsil etmektedir. Yüzey kırığının gözlemlendiği kesimde 40 cm düşey ötelenme gelişmiştir. KD blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık 2 metrelik bir zon içerisinde meydana gelmiştir. Kırıklar K80B gidiş göstermektedir.

Kazı duvarlarında, güneyden itibaren 5.-7. metre arasında fay izine rastlanmıştır. Fay izi boyunca yüzeyde 40 cm düşey atım gözlenirken, fay kazısı duvarlarında 140 cm düşey atım ölçülmüştür (Şekil 11.33, 11.34, 11.25, 11.36). Fay izinin yönelimi K55B 70 KD olarak ölçülmüştür. Fay izi eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermekte ve KD bloğu aşağıya doğru düşmüştür. Fay izi 3-5 metrelik bir zon içerisinde gözlenmiştir.

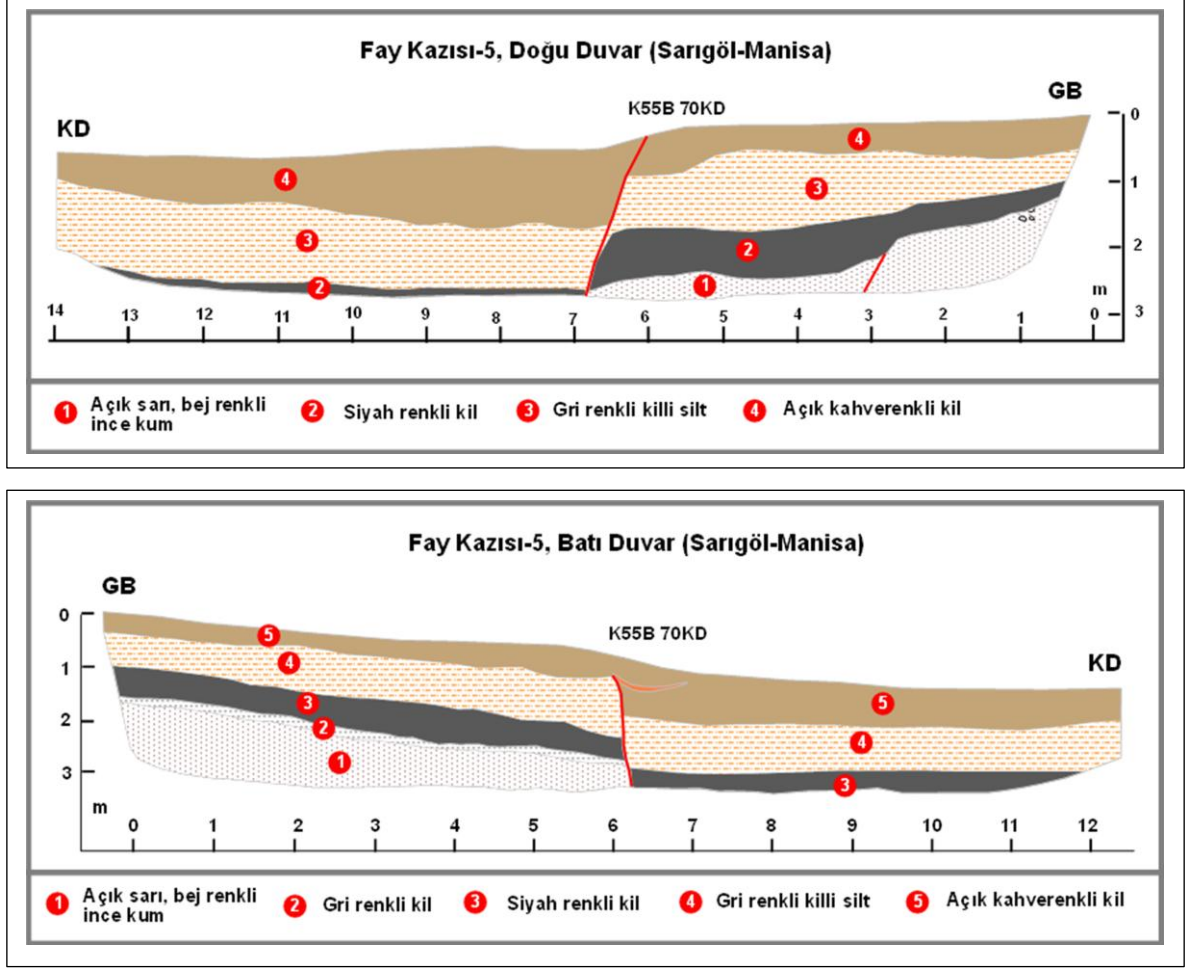
Fay kazısı duvarlarında 5 nolu toprak seviyesinin altındaki tüm birimlerde yaklaşık 140 cm düşey atım ölçülmüştür. Fayın GB yükselen bloğunda 5 nolu toprak seviyesinin kalınlığı 40 cm iken, düşen KD bloğunda 140 cm'dir. Bu durum tavan

bloğundaki toprak seviyesinin bir kısmının aşınarak, sarplık önünde fayın düşen bloğunda biriktiğine işaret etmektedir. Kazı duvarlarında, 1.5 metre derinlikten itibaren fay zonu boyunca 5 nolu toprak seviyesinden getirilen dolgu yapısı gözlenmiştir (Şekil 11.33, 11.34, 11.25, 11.36).



Şekil 11.33. T-5 nolu fay kazısı KB duvarında fay izinden görünüm.

Fay izi boyunca yüzeyde gözlenen 40 cm'lik düşey atımın güncel yüzey deformasyonlar sonucu meydana geldiği düşünüldüğünde, fay kazısı duvarlarında fay izi boyunca izlenen 140 cm'lik atımın 100 cm'sinin en azından 2 ayrı depreme bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.



Şekil 11.36. T-5 nolu fay kazısı GD ve KB duvarı ve GD, KD hendek logları.

Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında inceleme alanında, imar planı sınırları içerisinde kalan yaklaşık 2 km uzunluktaki güncel yüzey deformasyonlarının gözlemlendiği hat boyunca elde edilen bulgular aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur:

- Güncel yüzey deformasyonlarının geliştiği Sarigöl ve yakın çevresi 140 km uzunluktaki Gediz çöküntüsünün doğu ucuna yakın bir yerde bulunmaktadır. Sarigöl civarında üç farklı fay basamağı ayırt edilmiştir. En güneydeki fay basamağı kenar fayı

konumunda olup, bu fay kolu boyunca yaklaşık 500-650 metrelik görünür düşey atım gelişmiştir. Bu fay basamağı boyunca Menderes Metamorfikleri ile Asartepe formasyonu yan yana gelmiştir. İkinci fay basamağı Asartepe formasyonu içerisinde gelişmiş olup, birbirine paralel çok sayıda kademeli eğim atımlı normal faylardan oluşmaktadır. Bu fay basamağı boyunca yaklaşık 80-10 metrelik görünür düşey atım gelişmiştir. Bu fay Asartepe formasyonuna ait birimleri kesmiş ve Asartepe formasyonuna ait birimleri

denetlemiştir. Bu faylanmalara bağlı olarak Asartepe formasyonunun oluşturduğu sırt ve vadiler parçalanmış ve bugünkü morfolojik yapı ortaya çıkmıştır. Üçüncü fay basamağı Belediye yakınlarında ve hemen güneyinde Asartepe formasyonu ile Kuvaterner yaşlı çökeller arasında gelişmiş ve bu fay boyunca 10-20 metrelik görünür atımlar oluşmuştur. Bu fay basamağının önünde ise bu faya paralel 1969 depremi yüzey faylanması ve güncel yüzey deformasyonlarının gözlemlendiği faylanma meydana gelişmiştir.

- 28 Mart 1969 Alaşehir depremi ($M_s=6.5$) 30 km uzunlukta yüzey faylanması oluşturmuş ve yüzey faylanması boyunca ortalama 80 – 100 cm civarında düşey atımlar meydana gelmiş ve KD blok aşağıya düşmüştür. 1969 yüzey faylanması, güncel yüzey deformasyonlarının geliştiği güzergahı izlemiştir.
 - Sarıgöl kent merkezinde, alüvyal çökeller içerisinde, KD bloğu 10-60 cm arasında düşen, gidişleri K50B ile D-B arasında değişen yaklaşık 4 km uzunlukta kademeli yüzey kırıkları meydana gelmiştir. Kırık batıda Aktaş Mevki olarak bilinen tarım alanı ile doğuda DSİ sulama kanalının birkaç yüz metre doğusundaki bağlık arazi
- Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

arasında gelişmiştir. Kırık batı ve doğu uçlarında D-B gidişli iken orta bölümünde K50-70B gidiş göstermektedir. Kırıklar, kademeli olup, birkaç on metre ile birkaç yüz metre uzunluklara sahiptir. Kırıklar genel olarak eğim atımlı normal fay karakterinde gelişmiş olup, yer yer gerilme çatlakları şeklinde izlenmektedir.

- Kırıklar boyunca 10 cm ile 50 cm arasında değişen ötelenmeler ölçülmüştür. Kırıkların KD blokları aşağıya doğru düşmüştür. Kırık boyunca maksimum 60 cm ötelenme gelişmiştir. Kırığın batı ve doğu ucuna yakın kesimlerde 50-60 cm ötelenmeler, orta kesiminde ise geniş bir zonda 15-30 cm arasında değişen ötelenmeler gözlenmiştir. Kırık, şehir merkezi civarında sağa sıçrama yapmıştır.
- Yöre halkından, yüzeyde gözlenen bu kırıkların 1969 depreminden bu yana meydana geldiği ve son 10 yıl içerisinde bu hareketin hızlandığına ilişkin bilgiler elde edilmiştir. 1969 depremiden günümüze kadar yüzey kırıkları boyunca maksimum 40-60 cm civarında düşey ötelenmeler oluşmuştur. Bu bulgu son 40 yıl içerisinde yaklaşık yıllık 1 cm civarında bir kayma hızına karşılık gelmektedir.

- Kırıkları dikine geçen içme suyu, kanalizasyon boruları, DSİ sulama kanalları düşey ötelenmelere bağlı olarak kesilmiş ve hasar görmüştür. Kırıklar üzerinde yer alan 100'e yakın konut ağır dereceye ulaşacak şekilde hasar görmüş ve birkaç ev yıkılmıştır. Kırıklar boyunca hasar gören konutlar ile ilgili farklı bölgelerde gözlem yapılmıştır. Hareketin sürekli olması nedeniyle konutlardaki hasar göreceli olarak sürekli artmaktadır.
- Yüzeyde gözlenen bu kırıkların oluşum mekanizmasını açıklayabilmek amacıyla, kırıklar boyunca Demirtaş vd. (2008) tarafından 2 adet ve bu çalışmada 3 adet olmak üzere toplam 5 adet fay kazısı yapılmıştır. Her bir fay kazısında KD blokları 120-180 cm arasında değişen eğim atımlı normal faylanma izleri saptanmıştır. Bu atım miktarlarının 40 cm'sinin küresel ısınmaya bağlı olarak havzada açılan 4000 civarında sulama amaçlı sondaj kuyularının açılması sonucu yer altı su seviyesinin 30 metreleden 70-100 metrelere kadar düşürülmesi, kilin susuz kalarak büzülmesi ve yağışlı mevsimlerde killi zeminin su alarak şişmesi sonucu yüzeysel gerilmelerin (tektonik krip ?) sonucu meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır. 80 cm ile 140 cm'sinin ise 1969 ve öncesi bir olaya ait 2 depreme karşılık geldiği düşünülmektedir.
- 15-20 metrelik bir zon içerisinde gelişen kırıklar boyunca 40-60 cm civarında düşümlerin olması, hareketliliğin sürekli olması ve hareketliliğin sürekli olmasına bağlı olarak konutlardaki hasarın göreceli olarak artması ve bölgede gelecekte olabilecek olası orta-büyük magnitüdlü deprem sonucu can kaybı olasılığının yüksek olabileceği göz önüne alındığında, Sarıgöl içerisindeki 4 km'lik hattın imar planı sınırları içerisindeki 2 km'lik bölümü boyunca, faylanma izlerinin her bir tarafına 15 m olmak üzere toplam 30 metrelik zon Yüzey Faylanması Tehlike Zonu (YFTZ) olarak belirlenmiştir.

SEFERİHİSAR – YELKİ FAYI: KAZI ÇALIŞMALARI

Fay Kazı Yerlerinin Tektonik Konumu

Sığacık Körfezi ile Güzebahçe arasında uzanan Seferihisar-Yelki Fayı'nın karadaki uzantısı yaklaşık 23 km olup, su altındaki uzantısı ile birlikte toplam uzunluğu 30 km civarındadır (İnci vd. 2003; Ocakoğlu vd. 2004, 2005; Emre vd. 2005). Seferihisar-Yelki fayı, güney bölümünde K20D gidişli olup, Üst Kretase yaşlı Bornova Karmaşığına ait filişleri ve alüvyal çökelleri kesmektedir. Çamlıköy-Güzelbahçe arasındaki kuzey bölümünde ise fay K40-50D gidişler göstermekte ve İzmir fayına doğru uzanmaktadır. Bu bölümde fay Miyosen yaşlı çakıldaşları ve Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonunu yan yana getirmektedir. İnceleme alanı içerisinde Kuvaterner yaşlı alüvyal çökelleri de kesmektedir. Bu kesimde fay sağ yanal doğrultu atımlı ve eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermektedir. Ulaşmış köyü civarında ise üç dere yatağının 20-100 m sağ yanal olarak ötelendiğinden bahsedilmektedir (Emre vd. 2005).

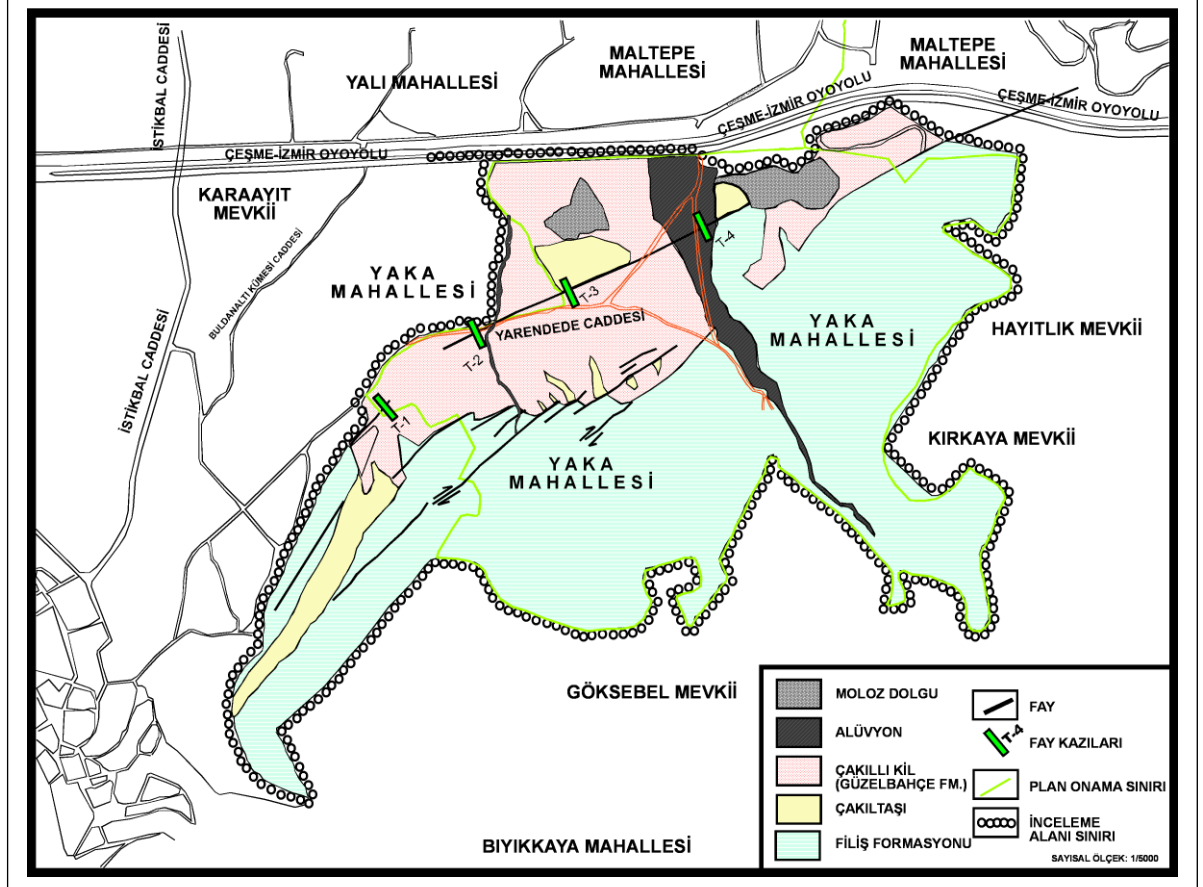
Jeomorfolojik ve denizaltı araştırmaları bu fayın Holosen'de aktif olduğunu göstermektedir (Ocakoğlu vd. 2004, 2005). Nitekim Mw=5.7

büyükölçüdeki 10 Nisan 2003

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

depremi, Seferihisar-Yelki fayının aktif olduğuna işaret etmektedir. Deprem fay düzlemi çözümü sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma vermiştir (Tan ve Taymaz 2003). Kaya vd. (1979) Seferihisar-Yelki fayının Üst Kretase-Paleosen yaşlı Bornova filişleriyle temsil edilen bir tektonik zonda yer aldığı ve Miyosen'de aktif olduğunu belirtmektedir. Sözbilir vd. (2003) bu paleotektonik yapının Seferihisar'dan Bigadiç'e kadar olan kesiminin Üst Miyosen'de reaktivite kazandığını ve günümüzde 150 km uzunluğunda aktif bir fay zonu olduğunu ileri sürmektedirler.

Seferihisar-Yelki fayının inceleme alanında yer alan uzunluğu yaklaşık 2.5 km civarındadır (Şekil 58). İnceleme alanında fay zonunun genişliği 100 m ile 400 m arasında değişmektedir. İnceleme alanında fay genel olarak iki ana kol halinde uzanmaktadır (Şekil 58). Üstteki kol (güneydoğu) iki parçadan oluşmakta olup, güneydeki parçanın uzunluğu 1250 m, kuzeydeki parçanın uzunluğu ise 1500 m civarındadır. Güneydeki parça Yaka Mahallesi civarında 150 m sağa sıçrama yapmaktadır.



Bu kol boyunca fay, Üst Kretase yaşlı Bornova Karmaşığında ait falişler ile Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşı ile Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonuna ait birimleri yan yana getirmektedir. Bu kolda genel olarak baskın bir şekilde eğim atımlı faylanmalar yanında sağ yanal doğrultu atımlı faylanmalar da gözlenmektedir (Şekil 58).

Altındaki kol (kuzeybatı) güneyde, üstteki kol ile birleşmekte ve KD'ya doğru iki parça halinde uzanmaktadır (Şekil 58). Güneydeki parçanın uzunluğu 750 m ve kuzeydeki parçanın uzunluğu ise

1000 m civarındadır. Bu kol boyunca Üst Kretase yaşlı Bornova Karmaşığında ait falişler, Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşı, Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonu ve Holosen yaşlı alüviyal çökeller yan yana gelmektedir (Şekil 58). Bu kolda baskın olarak sağ yanal doğrultu atımlı faylanma gözlenmektedir. Yer yer de fay geometrinse bağlı olarak eğim atımlı normal faylanmalar izlenmektedir.

Morfolojik, jeolojik ve sismolojik kriterler Seferihisar-Yelki fayının Holosen döneminde kullandığı izin

alttaki kol olduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu çalışmada paleosismolojik çalışmalar bu kol üzerinde gerçekleştirilmiştir. Öte yandan üstteki kol genellikle Kuvaterner'den daha yaşlı kayalar içerisinde yer aldığı için, paleosismolojik çalışmalar açısından uygun ortamları temsil edecek uygun hendek yerleri bulunamamıştır.

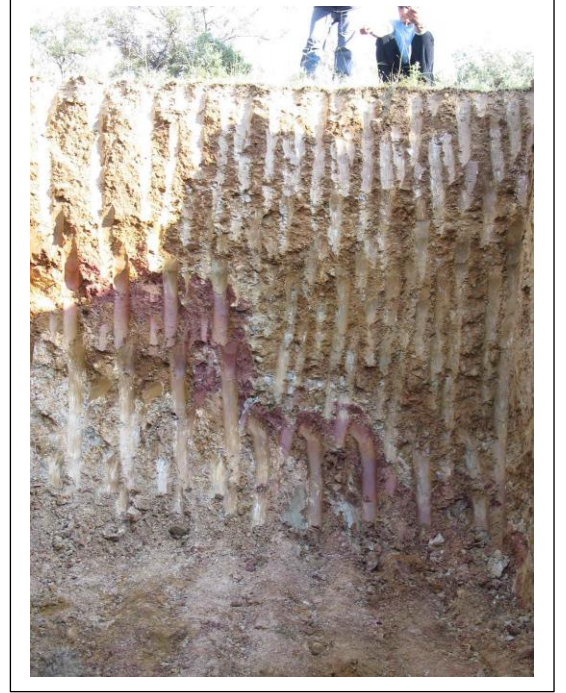
Fay Kazısı-1

Fay kazısı-1, inceleme alanının güneybatısında, Yaka Mahallesi'ne ait villaların 100 m KD'sunda yapılmıştır (Şekil 58). Bu kesimde fay izi morfolojik olarak çok belirgindir. Fay izi boyunca eğimde belirgin bir kırılma gözlenmektedir. Kazı Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonuna ait birimler içerisinde açılmıştır (Şekil 59-60).



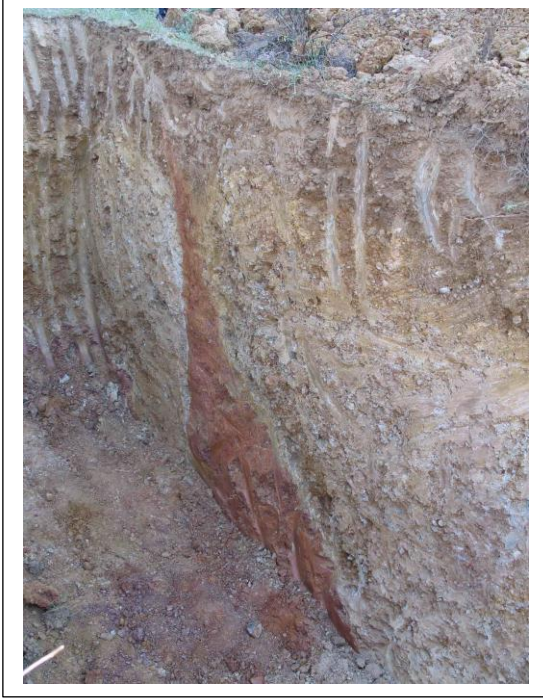
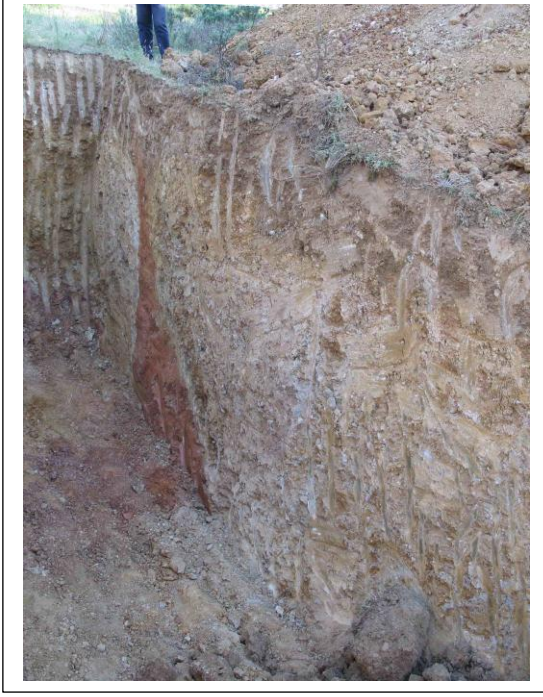
Fay kazısı-1'e ait hendeğin derinliği 3.10m, genişliği 3.60 m ve uzunluğu 11 m'dir. Fay kazısı duvarlarında üç ayrı birim ayırt edilmiştir. En altta Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe

formasyonuna ait killi çakıltaşları, üzerinde uyumsuz olarak gelen Holosen yaşlı killi çakıl seviyesi ve en üstte ise güncel toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 61, 62, 63).



Fay kazısı-1'e ait duvarlarda iki olay saptanmıştır. Olay-1 simgesi ile gösterilen fay izi, GB duvarın tabanında gözlenmiştir. Güzelbahçe formasyonu içerisinde klavuz seviye olarak yer alan kahverenkli kilaşı seviyesi deformasyona uğrayarak 1.5 m düşey olarak yer değiştirmiştir.

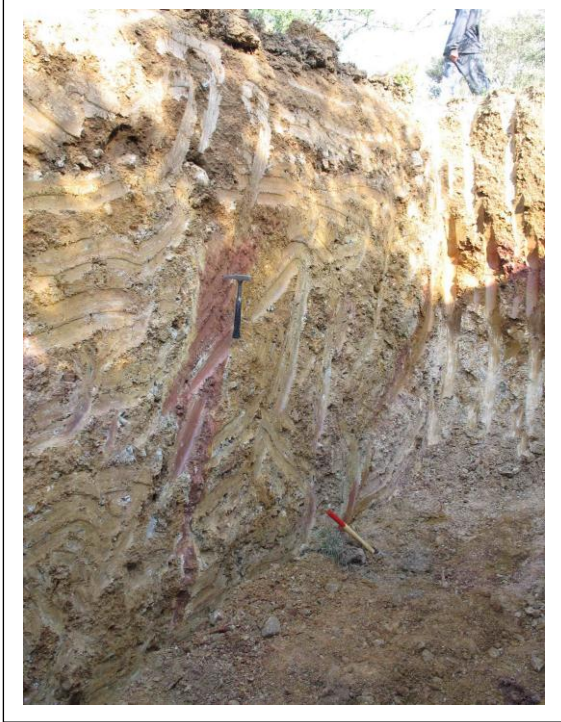
Olay-2 olarak gösterilen ikinci fay izi boyunca kahverenkli kilaşı seviyesi Güzelbahçe formasyonuna ait killi çakıltaşları içerisinde güncel toprak seviyesinin altına kadar yukarı getirilmiştir (Şekil 61, 62, 63).



Fay, Güzelbahçe formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alan Holosen yaşlı killi çakıl seviyesini de keserek güncel toprak seviyesinin altında sona ermiştir. Olay-2 sağ yanal doğrultu atımlı faylanmaya işaret etmektedir.

Doğrultu atımlı faylanma yanında küçük miktarda eğim atımlı normal faylanma da gelişmiştir. Bu düşey atıma bağlı olarak fay izinin üst kesiminde kolüviyal bir kama oluşmuştur (Şekil 61, 63).

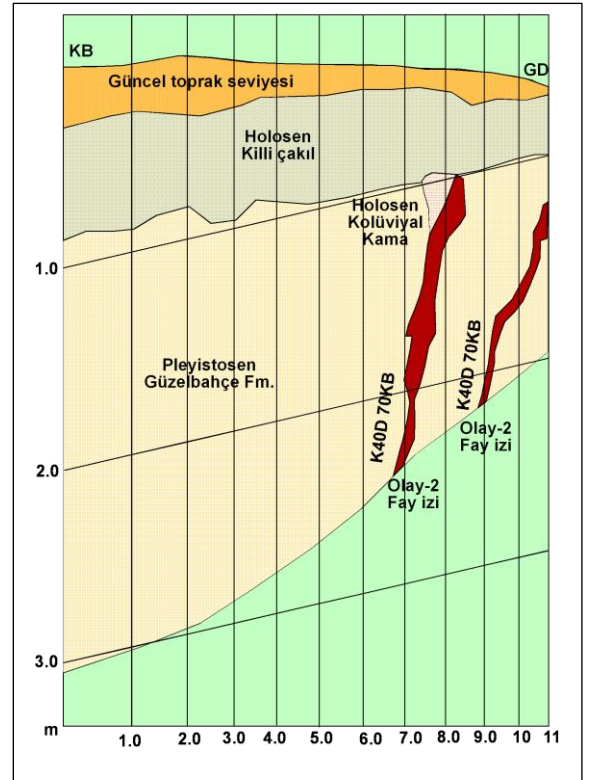
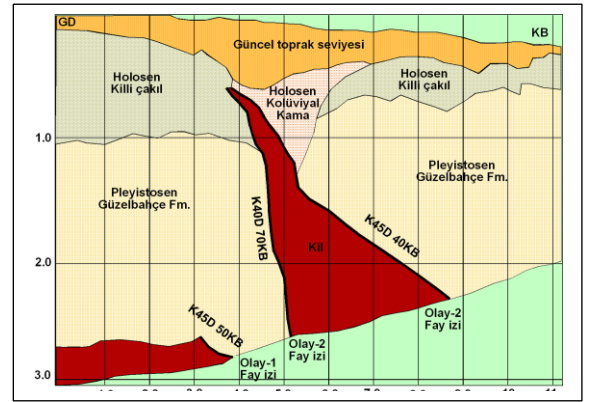
Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.



Kil seviyesinin kenarları boyunca faylanma düzlemi çok belirgin olarak gözlenmektedir. Fayın yönelimi K40-45D 40-70KB olarak ölçülmüştür. Bu yönelim Seferihisar-Yelki fayının

doğrultusu ile çok iyi bir uyumluluk sergilemektedir.

Olay-2 Seferihisar-Yelki fayının yüzey kırığı oluşturabilecek büyük depremler oluşturabileceğini göstermektedir. Olay-2'nin Seferihisar-Yelki fayı üzerinde yüzey faylanması oluşturmuş en son büyük depremi temsil ettiği düşünülmektedir.



Fay Kazısı-3

Fay Kazısı-3, Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe Formasyonu içerisinde yer alan Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşlarından oluşan bir tepeceğin güneybatı kenarında yapılmıştır (Şekil 58). Tepeciğin güney kenarını Seferihisar - Yelki Fayı sınırlandırmaktadır (Şekil 68). Ancak bu kesimde fay birazcık yön değiştirerek K60D gidişi kazanmaktadır. Fay boyunca Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşları ile Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe Formasyonu yan yana gelmektedir. Fay bu kesimde eğim atımlı normal faylanma karakteri sunmaktadır (Şekil 68).



Fay kazısına ait hendeğin derinliği 3.50-4.0m, genişliği 3.50m ve uzunluğu 20m'dir. Bu fay kazısının yapılmasının amacı, bu tepeceği güneyden sınırlayan fayın güncel çökelleri kesip kesmediğinin araştırılmasıdır. Bu amaçla bu tepeciğe ve faya dik olacak

uzun bir fay araştırma kazısı yapılmıştır.

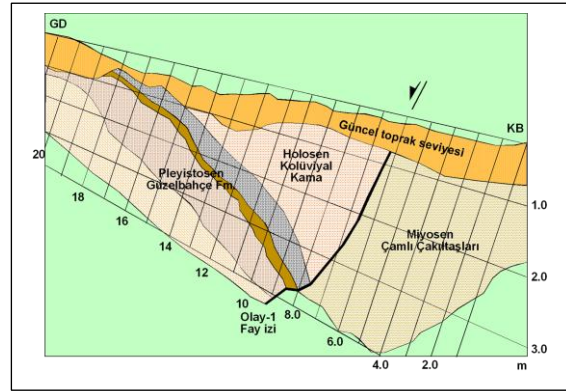
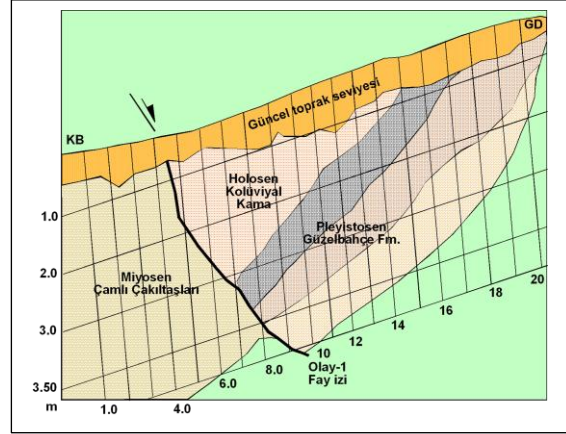


Fay kazısına ait hendek duvarlarında dört ayrı birim ayırt edilmiştir (Şekil 69, 70, 71 ve 72). Hendek duvarlarının en tabanında ve fayın kuzey bloğunda Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşlarına ait bloklu killi çakıltaşları, üzerinde ve fayın güney bloğunda uyumsuz olarak Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonuna ait birimler, üzerinde Holosen yaşlı kolüviyal kama çökelleri ve en üstte her iki bloğu örten güncel toprak seviyesi yer almaktadır (Şekil 69, 70, 71 ve 72).

Hendek duvarlarında sadece bir olay saptanmıştır. Olay-1 olarak simgelenen fay izi hendeğin her iki duvarında da belirgin olarak gözlenmektedir. Bu faylanma olayı Güzelbahçe Formasyonuna ait birimler çökdikten sonra meydana gelmiştir. Faylanma sonucu Miyosen yaşlı Çamlı Çakıltaşları ile Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe formasyonu yan yana gelmiştir. Bu faylanmaya bağlı olarak Güzelbahçe formasyonuna ait çökel tabakaları titlenmiştir (Şekil 69, 70, 71 ve 72). Bu tiltlenme sonucu Güzelbahçe formasyonuna ait çökel tabakalarında 2 metreye yakın düşme meydana gelmiştir (Şekil 69, 70, 71 ve 72). Bu tiltlenme faylanma olayında en az 2 metrelik bir eğim atımlı normal faylanmanın geliştiğine işaret etmektedir.



Faylanma hendek duvarı tabanında yer aldığı için, fay yöneliminin K60D 50GD olduğu tahmin edilmektedir.



Bu faylanma sonucu gelişen fay sarplığı, suskunluk döneminde, aşınarak fayın tavan bloğunda kalın bir kolüviyal kamanın oluşumuna yol açmıştır. Kolüviyal kamanının üzerini örten Holosen yaşlı çökellerde herhangi bir kesilme gözlenmemiştir. Bu durum olay-1 olarak gösterilen faylanma olayının Holosen öncesi dönemde meydana geldiğine işaret etmektedir. Bu olayda Seferihisar-Yelki fayının yüzey faylanması oluşturacak büyük depremler ürettiğini göstermektedir. Ayrıca bu olay, Seferihisar-Yelki fayının baskın olarak sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma karakteri göstermesine karşın, fay

geometrisine bağlı olarak yer yer eğim atımlı normal faylanma karakteri sergilediğini göstermektedir.

Fay Kazılarındaki Olayların Yorumlanması ve Tampon Bölge Açısından Değerlendirilmesi

Toplam uzunluğu 30 km olduğu ileri sürülen Seferihisar-Yelki Fayı'nın inceleme alanında kalan uzunluğu yaklaşık 2.5 km civarındadır. İnceleme alanında fay, iki ana kol halinde uzanmaktadır. Güneydeki kolun uzunluğu yaklaşık 2.500- 2.750 m, kuzeydeki kolun uzunluğu ise yaklaşık 1.750 m civarındadır. Her iki kolun kullandığı fay zonunun genişliği 100-400 m arasında değişmektedir. İnceleme alanında fay kademeli bir karakter göstermekte ve her bir parçanın uzunluğu 150 m ile 1.750 m arasında değişmektedir. İnceleme alanında fay genel olarak sağ yanal atımlı normal faylanma göstermektedir. Ancak fay geometrisine bağlı olarak yer yer eğim atımlı normal faylanma karakteri sunmaktadır.

Güneydeki kol Üst Kretase yaşlı Bornova Karmaşığı ile Miyosen yaşlı Çamlı çakıltaşları ve Pleyistosen yaşlı Güzelbahçe Formasyonunu yan yana getirdiği için, paleosismolojik çalışmalar kapsamında, çökel açısından uygun hendek yerleri

bulunamamıştır. Ancak jeomorfolojik veriler bu kolun da diri fay olduğuna işaret etmektedir.

Gerek jeomorfolojik ve gerekse litolojik veriler kuzey kolun diri fay olduğunu göstermektedir. Fay izi morfolojik ve jeolojik açıdan çok belirgin olup, Holosen çökelleri içerisinde izlenebilmektedir. Nitekim paleosismolojik veriler de Seferihisar-Yelki fayının Holosen döneminde bu kol üzerinde yüzey faylanması oluşturduğunu belgelemektedir.

Seferihisar-Yelki Fayı'nın inceleme alanındaki 2.5 km'lik uzunluğu boyunca 4 adet fay kazısı yapılmıştır. Bu fay kazılarından Fay Kazısı-1 ve Fay Kazısı-3'de faylanma olayları saptanmıştır. Fay Kazısı-1'de 2 olay ve Fay Kazısı-3'de 1 olay tespit edilmiştir.

Fay-Kazısı-1'deki faylanma olayları sağ yanal doğrultu atımlı faylanmaya ve Fay Kazısı-3'deki olayda eğim atımlı normal faylanma karakteri göstermektedir. Bir başka anlatımla inceleme alanında açılan fay kazılarında en az 2 ya da 3 faylanma olayı ayırt edilmiştir. Fay Kazısı-1'deki Olay-1 ile Fay Kazısı-3'deki Olay-1 aynı faylanma olayı olabilir. Bu açıdan düşünüldüğünde en az 2 faylanma olayı tespit edilmiştir. Bu faylanma

olayları, Seferihisar-Yelki fayının yüzey faylanması oluşturan 6.5 ve daha büyük depremler ürettiğini göstermektedir.

Jeomorfolojik, Jeolojik, jeofizik, Sismolojik ve Paleosismolojik veriler birlikte yorumlandığında ve Seferihisar-Yelki fayının toplam uzunluğunun 30 km olduğu düşünüldüğünde; inceleme alanı içerisinde yapılan fay kazılarında elde edilen sınırlı verilere göre, Seferihisar-Yelki fayının inceleme alanı içerisinde kalan 2.5 km'lik parçası boyunca tampon bölge oluşturma kararını vermek mümkün gözükmemektedir. Bu bağlamda, inceleme alanı içerisinde geçen Seferihisar-Yelki fayının iki kolunun ayrıntılı olarak çalışılması, fay izlerinin kesin yerlerinin saptanması, fayın Holosen döneminde bu kollardan kuzeydeki veya güneydeki kollardan hangisini ya da her ikisini kullanıp

kullanmadığının araştırılması, her iki kolun fay zonu genişliğinin belirlenmesi ve inceleme alanının hemen güneybatısında Güzebahçe ve Yelki yerleşim alanlarının olması da dikkate alındığında, Seferihisar-Yelki Fayının Güzebahçe ile Yelki yerleşim alanlarının tamamını kapsayacak şekilde ayrıntılı olarak çalışıldıktan sonra tampon bölge oluşturulup oluşturulamayacağına ilişkin kararın verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen jeomorfolojik, jeolojik, paleosismolojik, jeofizik ve sismolojik verilere ışığında, Seferihisar-Yelki Fayı'nın inceleme alanından geçen kuzey ve güneydeki kollar boyunca 25'şer metre olmak üzere toplam 50 metrelik alanın Ayrıntılı Jeoteknik Gerektiren Alanlar (AJE) olarak değerlendirilmesinin daha uygun olacağı kararına varılmıştır.

TARİHSEL DÖNEM HASAR-YAPICI DEPREMLER (1500-1900)

22 Eylül 1595 Sart-Manisa Depremi

22 Eylül 1595 tarihinde, Gediz nehrinin akış aşağı kesiminde, yerel ölçekte yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, İstanbul'da da hissedilmiştir. Deprem hasarı Akhisar'a kadar uzanmıştır. Çünkü Sarı Ahmet Paşa camisi önemli hasar almıştır. Deprem, 22 Eylül 1595 günü akşam saatlerine doğru meydana gelmiş ve 8 gün boyunca İstanbul'da hissedilmiştir. Manisa civarında çok büyük bir depremin olduğunu dair haberler gelmeye başlamıştır. Depremde, Urganlı, Sart, Ahmetli kasabaları ile Gedik, Bostancı, Hamza Çavuş, Azizli ve Yapılı köyleri çok yakından etkilenmiştir. Barçınlı köyü yakınlarında, nehrin dirsek yaptığı Ilıcak civarında, 9400 metre karelik bir alanda zeminde yarıklar oluşmuş ve yarıklardan su gelerek bir minarenin yüksekliğine kadar fışkırmıştır. Manisa yolunda Gedizli köprüsüne kadar uzanan kesimde zeminde yarılmalara meydana gelmiş ve su siyah katran gibi çıkmaya başlamıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

1645-1646 Ege Depremi

19 Aralık-17 Ocak 1646 tarihleri arasında, Büyük Menderes vadisinde

bir deprem olmuştur. Deprem, Nazilli'deki binaların yıkılmasına ve 500 kişinin ölmesine neden olmuştur. Nazilli ve yakın çevresindeki kasaba ve köylerde de önmeli sayılabilecek hasar olmuştur. Kuyucak ve Yenice köylerinde heyelanlar meydana gelmiştir. Başka bir kaynak 1646 yılının Mayıs ayının sonlarına doğru Kos adasında çok şiddetli bir deprem olduğunu yazmaktadır. Anaşok ve şiddetli artçıları, Kos halkının uzun süre, ovalık ve tepelik alanlarda çadırlarda yaşamaya zorlamıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

7 Haziran 1651 Honaz Depremi

7 Haziran 1651 tarihinde Büyük Menderes Nehri'nin başlangıç kesiminde, yerel ölçekte yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Honaz ve Eskihisar'da etkili olmuş ve 700 kişinin ölmesine neden olmuştur (Ambraseys ve Finkel 1995).

22 Şubat 1653 Aydın Depremi

22 Şubat 1653 tarihinde, Denizli'den batıya doğru, Büyük Menderes Vadisi boyunca, hasar yapan bir deprem olmuştur. Hasar bölgesi, kuzeyde Ezine'den güneyde Mandalya Körfezi'ne kadar, batıda İzmir ve Adalar'dan doğuda Alaşehir ve

Denizli'ye kadar uzanmaktadır. Deprem, Güzelhisar'da etkili olmuş ve birçok insan ve hayvanın ölmesine neden olmuştur. Alaşehir'de hasar ağır olmuştur. Güzelhisar'da birçok bina, kale ve minareler yıkılmıştır. Birçok saray (Üveys Paşazade sarayı) ve yapı zemine gömülmüştür. Depremde 3000 kişi hayatını yitirmiş ve birçok kişi yaralanmıştır. Ayakta kalan hiç bir mescit ve cami kalmamıştır. Hafif şiddette artçı depremler, 40 gün boyunca devam etmiştir. Düz ovalık alanlarda kurulmuş olan Tire, Nazilli, Köşk, Denizli, Sultanhisar, Kuyucak ve Ezine'de çok sayıda bina çökmüştür. Bu yerleşim yerlerinde de birçok insan hayatını yitirmiştir. Deprem, İzmir'de de çok şiddetli hissedilmiştir. Depremi dış-merkezinin Denizli ile Aydın arasında bir bölgede olduğu bildirilmektedir (Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys ve Finkel 1995).

14 Şubat 1672 Bozcaada Depremi

Bu deprem hakkında ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Raporlarda, Midilli adasının kuzey kesimlerinde hasarın olduğu ve Molivo kalesinin iç kesimindeki bir caminin çöktüğü yazılmaktadır. Ayrıca Molivo kalesinin iç kesimindeki Fethiye camisinin de hasar görmüş olduğu belirtilmektedir. Bozcaada'daki tüm evler, Venedik

Kalesi ve kiliseler ağır hasar görmüştür. Sarsıntı esnasında Kos adasında hiç kimse ayakta kalamamış, tüm binalar yıkılmış ve deniz dalgası gelmiştir. Deprem sonucu, Truva yakınında Ligia'da su kaynakları kurumuştur (Ambraseys ve Finkel 1995).

10 Temmuz 1688 İzmir Depremi

10 Temmuz 1688 tarihinde, nispeten küçük bir deprem olmasına karşın İzmir'de gereğinden fazla hasar yapan yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, saat 11:45'de olmuş ve 20 – 30 saniye kadar sürmüştür. Yıkım, şehrin daha çok düzlük alanlarında olmuş ve doğuya bakan duvarların büyük bölümü, evler ve kamu binalarının dörtte üçü çökmüştür. Depremde 17 büyük camiden sadece 3'ü ayakta kalabilmiştir. Fazlızade ve Bıyıklıade camileri ile Capucins, Jesuits, Congregations, Yunan Metropol, Ermeni ve Sta Photini gibi çok sayıda büyük kilise tamamen yıkılmış ya da harabe haline gelmiştir. St. George Kilisesi kötü şekilde hasar görmüştür (Ambraseys ve Finkel 1995).

Depremi izleyen saatlerde şehrin Avrupa Mahallesi'nde yangın başlamış, Fransa Sokağı boyunca kıydan doğuya doğru Apano Mahalas'a doğru

hızla yayılmıştır. Hasar, özellikle yabancı konsolosluk binalarının deniz tarafları boyunca çok ağır olmuştur. Yangın, tüm marketleri, depoları ve ticaret yerleri ile mobilyaları kül etmiştir. Yangında, tüm İngiliz, Fransız ve Hollanda arşivleri, tüm dosyalar ve borç faturaları yanmıştır. Deprem ve yangında hasarsız kalan mal ve eşyalar da, Eylül'de başlayan çok şiddetli sağanak yağmurlarla darmadağın olmuş ve İzmir tamamen felç durumuna gelmiştir (Ambraseys ve Finkel 1995).

Depremde iki ya da üç han çökmüş ve 600 ile 700 kişi ölmüş ve çok sayıda hayvan telef olmuştur. Yığma taştan yapılmış ve kurşun kaplı çatısı olan Köprülü hanı, hasar görmemiş fakat yangında kül olmuştur. İzmir'de bulunan diğer tüm hanlar ya depremde tamamen yıkılmış ya da yangında yok olmuştur. Gümrük binasının eski kesimi çökmüş fakat yeni kesimi ne yangın ne de depremde hasar almamıştır (Ambraseys ve Finkel 1995). Kıydan uzaklaştıkça hasar göreceli olarak azalmıştır. İzmir'in doğusunda tepelik alanlarda yer alan Mt. Pagus ve St. Peter kalelerinde çok hafif ya da hiç hasar olmamıştır. Seydiköy'de sadece birkaç ev yıkılmıştır. Turgutlu, Alaşehir ve

Manisa'da çok hafif hasar olmuştur. Deprem, Sakız adası, Foça, Naxos ve Kuşadası'nda da hissedilmiş fakat hiç hasar olmamıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

Depremde İzmir Körfezi girişinde, şehrin 3 km uzağında yer alan Sancak Burnu Kalesi tamamen yıkılmıştır. Deprem sonucu kale zemininde büyük boyutlu oturmalar olmuş, kale deniz içerisine batmış ve küçük bir adacık görünümü almıştır. Kale etrafındaki evlerin dörtte üçü yıkılmıştır (Ambraseys ve Finkel 1995). Şehrin düzlük kesimlerinde zeminde açılmalar meydana gelmiş ve yarıklardan sular fışkırmıştır. Deprem sonucu kıyının 60 cm çökmesiyle sonucu deniz kara içerisine doğru ilerlemiştir. İzmir yakınlarında kaynaklar kurumuş ve başka yerlerde yeni kaynaklar çıkmıştır. İzmir kıyılarında küçük boyutlu tsunami dalgası gelişmiştir (Ambraseys ve Finkel 1995).

Deprem sonucu İzmir'de 5.000 kişi hayatını kaybetmiş ve çok sayıda insan yangında perişan olmuştur. Anaşoktan sonra artçı depremler devam etmiştir. Yağmalama, hastalık ve sürekli olan artçı depremler, çok sayıda insanın İzmir'i terketmesine sevketmiştir (Ambraseys ve Finkel 1995).

1700 Kütahya Depremi

17. yüzyılın sonunda veya 18. yüzyılın başlangıcında Kütahya'da hasar yapan şiddetli bir deprem olmuştur (Pınar ve Lahn 1952).

25 Şubat 1702 Denizli Depremi

25 Şubat 1702 tarihinde Ege Bölgesi'nde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, sabah saat 8:30'da meydana gelmiş ve Sakız Adası'nda çok şiddetli olarak hissedilmiştir. Depremde 12.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Denizli'nin 5 km kuzeyinde Eskihisar yakınlarında Gümüş Çayı'nın akış yönü değişmiştir. İzmir'de deprem çok şiddetli hissedilmiş fakat hiç hasar meydana gelmemiştir. Deprem, Denizli ve yakın çevresinde çok sayıda ev, dükkan ve mescidlerin yıkılmasına neden olmuştur. Depremde Denizli harabe haline gelmiştir (Ambraseys ve Finkel 1995).

4 Nisan 1739 Foça Depremi

Dış-merkezi, İzmir Körfezi'nde olan hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, saat 14:15'de meydana gelmiştir. Ana şoktan önce herhangi bir öncü şok olmamıştır. Depremde eski ve yeni Foça harabe haline gelmiş ve 13 kişi hayatını kaybetmiştir. Bazı raporlarda, deprem sonucu Gediz

ve su altında kaldığını yazmaktadır (Ambraseys ve Finkel 1995).

Foça Körfezi'ndeki kuleler, kapılar, kale duvarları, tamamen çökerek harabe halini almıştır. Kapılardan girişler olanaksız hale gelmiştir. İnsanlar dışarıda yaşamaya başlamışlardır. Deprem, eski Foça kalesi içerisindeki II. Sultan Mehmet camisinde hasar yapmıştır. Ayrıca yeni Foça Kalesi içerisindeki minarede de hasar olmuştur. Deprem, Eski Foça'nın dörtte üçünün tamamen yıkılmasına neden olmuştur. Zeminde yarılmalar meydana gelmiş ve zeminden bitüm fışkırmaları olmuştur (Ambraseys ve Finkel 1995).

İzmir'de hasar dağınık olarak gelişmiştir. Özellikle deniz kenarında sahil boyunca düzlük alanlarda yer alan birkaç ev çökmüştür. İzmir'de ölen insanların sayısı 80'i geçmemiştir. Deprem, İzmir halkında uzun süre huzursuzluk yaratmıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

Kos (Sakız) adasında deprem, İzmir'deki kadar şiddetli olmuştur. Adada birçok ev yıkılmış ve çok sayıda insan hayatını kaybetmiştir. İnsanların hepsi dağlık alanlara kaçmışlardır yaratmıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

Nehri'nin ağzındaki deltanın çöktüğünü

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Deprem, İstanbul'da, Dinar'da ve Ege Denizi'nde hissedilmiş fakat Selanik'de hissedilmemiştir. Artçı depremler Eylül ayına kadar devam etmiş ve İzmir ve Kos adasındaki halk uzun süre kulubelerde yaşamıştır yaratmıştır (Ambraseys ve Finkel 1995).

3-5 Temmuz 1778 İzmir Depremi

3-5 Temmuz 1778 tarihinde, İzmir'de bir dizi deprem olmuştur. Ana şok 2:30'da meydana gelmiş ve 15 saniye devam etmiştir. Deprem, İzmir'in tamamen harabe haline gelmesine neden olmuştur. Ana şoktan önce şiddetli öncü depremler olmuştur. Depremde, birçok ev, üç hamam, dört cami ve üç minare yıkılmıştır. Camilerden birisi 50 dükkanın üzerine çökmüş ve birçok insanın ölmesine neden olmuştur. Diğer bir caminin çökmesi sonucu 40 kişi hayatını kaybetmiştir. Zeminde çökmeler sonucu hasar çok ağır olmuştur. Urla (Ourla) kıyısı çökmüş ve uzun bir yarık boyunca yoğun bir duman çıkmıştır. Efes yakınlarında bir dağın yamacı boyunca zeminde yarıklar meydana gelmiştir. Hasar, Seydiköy ve daha batıya kadar uzanmıştır. 5 Temmuz'da şiddetli bir deprem daha olmuş ve Fransız Konsolosluğu yakınlarında yangınlar çıkmıştır. Yangın 36 saat içinde geniş bir alana yayılmış ve

şehrin yarısı yanmıştır. Yangın, dağ eteklerinde sönmüştür. Deprem, toplam 200'den daha fazla kişinin ölmesine neden olmuştur. Artçı depremler, 6 hafta sürmüş ve ilave hasar yapmıştır. İzmir'in GB'sında, Seydiköy ve Urla'da artçı depremler çok daha şiddetli hissedilmiştir. 16, 21, 22 ve 23 Temmuz tarihlerinde de önemli artçı depremler olmuştur (Ambraseys ve Finkel 1995).

5 Ağustos 1794 Söğüt Depremi

Deprem, Söğüt'de bulunan ve yıkık dökük hale gelmiş olan Çelebi Sultan Mehmet Cami'nin kubbesinde hasar yapmıştır. Deprem, Afyon'daki Gedik Ahmet Paşa camisi'nin iki kubbesinin tamamen çökmesine neden olmuştur. Bursa'da yer alan Sultan Orhan'ın mezarı, depremden bir yıl sonra tamir edilmiştir. Deprem, Hendek, İznik ve İstanbul'da hissedilmiştir (Ambraseys ve Finkel 1995).

1850 Kemalpaşa Depremi

Deprem, İzmir, Manisa, Turgutlu, Bayındır, Ödemiş ve Tire'de çok şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. Kemalpaşa'da yarıklar açılmıştır. İzmir, Büyük ve Küçük Menderes ile Gediz bölgelerinde çeşitli hasar olmuştur. Hasar dağılımı, birkaç şokun aynı anda

geliştiğini göstermektedir (Pınar ve Lahn 1952).

28 Şubat 1855 Bursa Depremi

Anaşoktan önce, batı - doğu doğrultulu bir harekete neden olan öncü bir deprem olmuştur. Deprem en fazla hasarı Ulu Cami civarında yapmıştır. Ulu Caminin 18 kubbesi, Başcı İbrahim Camii önündeki medrese, Tophane Camiinin 7 kubbesi ve Molla Arap Camii yıkılmıştır. Uludağ eteklerinden kayalar düşmüştür. Depremde 300 kişi hayatını yitirmiştir. 11 Nisan daki daha şiddetli diğer bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem sonucu da 1300 kişi hayatını kaybetmiştir. M Kemalpaşa'da yarıklar açılmıştır. Deprem bütün Anadolu ve Trakya'da hissedilmiştir. Artçı depremler Haziran ayına kadar devam etmiştir. Bursa şehri dışında önemli bir hasar gelişmemiş olup, depremin dış-merkezi, şehir içinde, olasılıkla Uludağ eteklerini izleyen kırıklar üzerinde yer almıştır (Pınar ve Lahn 1952).

1863 Şuhut Depremi

1863 yılında Şuhut civarında önce hafif sarsıntılar olmuş ve üç gün sonra bir yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, alüvyonlar üzerinde kurulmuş Şuhut kasabasının büyük bir kısmını yıkmıştır. Depremde 800 kişi hayatını

kaybetmiştir. Zeminde açılan yarıklardan su fışkırmıştır. Dış-merkezi Şuhut Ovasında yer alan bu deprem Dinar,Afyon ve Konya'ya kadar uzanan geniş bir bölgede çok şiddetli bir şekilde hissedilmişse de, önemli bir hasar yapmamıştır. Depremin en büyük şiddeti IX-X olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952).

23 Şubat 1865 Midilli Depremi

Deprem, en çok Midilli'de hasar yapmıştır. Depremde 80 kişi hayatını yitirmiştir. Deprem, Çanakkale,Tekirdağ ve İzmir'de hissedilmiştir. İstanbul'da şiddetli bir deprem meydana gelmiş ve Tuzla içmelerinin suları bir süre kesilmiştir (Pınar ve Lahn 1952).

7 Mart 1867 Midilli Depremi

Deprem Midilli'de ağır hasar yapmış ve 2500 ev yıkılmıştır. Deprem 500 kişinin hayatını yitirmesine neden olmuştur. Depremde Foça, Edremit ve Ayvalık'ta hafif hasar gelişmiştir. Deprem, Ayvalık açıklarındaki adalarda kaymalar meydana getirmiştir. Deprem İzmir'de de hissedilmiştir (Pınar ve Lahn 1952).

1 Aralık 1869 Kerme Depremi

Deprem, Kerme Körfezi boyunca yer alan yerleşim yerlerinde önemli hasar yapmıştır. Ula, Muğla ve Marmaris'de

hafif hasar gelişmiştir. Deprem, Rodos, İzmir ve Bursa'da hissedilmiştir (Pınar ve Lahn 1952).

3 – 5 Mayıs 1875 Dinar Depremi

1875 yılında Dinar ve yakın civarında hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Çapalı-Dinar-Çivril bölgesinde ağır hasar yapmıştır. Uşak ve Afyon'da hafif hasar meydana gelmiştir. Deprem, 1300 kişinin ölmesine neden olmuştur. Depremde, zeminde yarıklar meydana gelmiş ve sıcak sular çıkmıştır. Artçı depremler Temmuz'a kadar devam etmiştir. Depremi dış-merkezi, Dinar civarında olasılıkla Çapalı Gölü yakınlarında yer almıştır. Deprem, Uşak-Dinar-Burdur bölgesinde uzanan kırıklarla ilgilidir (Pınar ve Lahn 1952).

1880 Sakız Adası Depremi

Mart 1880 tarihinde Sakız Adasında geniş bir bölgede hasar yapan yıkıcı bir deprem olmuştur. Depremde 4000 kişinin hayatını yitirmiştir. Deprem, Çeşme de çok şiddetli hissedilmiştir. Deprem, tüm Ege kıyısında da hissedilmiştir. Artçı depremler 1882 yılına kadar devam etmiştir. 29 Haziran veya 29 Temmuz tarihinde İzmir ve Gediz çukurluklarında çeşitli yerlerde hasar yapan depremler olmuştur. İzmir-Turgutlu demiryolu yarıklarla

kesilmiştir. Menemen, Bornova ve Karşıyaka'da ciddi hasar olmuştur. İzmir, Turgutlu, Manisa ve Alaşehir'de hafif hasar gelişmiştir. Anaşoku izleyen artçı depremler Tire'de de önemli hasara neden olmuştur. Bu depremin dış-merkezi Menemen civarında yer almış ve olasılıkla İzmir bölgesindeki kuzey-güney doğrultulu kırıklarla ilişkilidir (Pınar ve Lahn 1952).

15 Ekim 1883 Çeşme Depremi

Deprem, Çeşme yarımadası'nın batı kıyısı boyunca yer alan bütün köylerde geniş hasara neden olmuştur. Alaçatı'da yarıklar üzerinde bulunan birkaç ev tamamen yıkılmıştır. Depremde İzmir'de hafif hasar olmuştur. Deprem, geniş bir bölgede hissedilmiştir. Deprem, 15.000 kişinin hayatını yitirmesine neden olmuştur. Depremi dış-merkezinin Çeşme Yarımadasında ya da yarımada ile Sakız adası arasında bir bölgede yer almıştır (Pınar ve Lahn 1952).

19 Ağustos 1895 Aydın Depremi

19 Ağustos 1895 günü Aydın'da 3-5 saniye süren bir deprem olmuştur. Sarsıntı, doğu - batı doğrultusunda gelişmiş olup, Aydın'da nisbeten az hasar meydana gelmiştir. Depremde az hasarın olması, Aydın'daki yapıların depreme dayanıklı olarak inşa

edildiğini göstermektedir. Depremde Pınardere ve Emirdoğan köyleri yıkılmıştır. Köşk ve Umurlu'da önemli hasar olmuş ve dağlar toz bulutu ile örtülmüştür. 20 Ağustos'da yer altı gürültüleri şeklinde şiddetli artçı depremler olmuştur. K.Mitzopulos'un 1895 depremi hakkında yayınladığı bilgilere göre, bu depremin dış-merkezi Aydın'a yakın bir yerde yer almış ve hasar bölgesi 1899 depremine göre çok daha dar olmuştur (Pınar ve Lahn 1952).

20 Eylül 1899 Mendres Vadisi Depremi (Ms=6.9)

Büyük Menderes vadisinde Ms=6.9 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Mendres vadisi, Sultanhisar, Atça, Nazilli, Kuyucak, Sarayköy, Denizli ve Karacasu'da etkili olmuştur. Denizli'de evlerin %55'i tamamen ağır hasar görmüştür. Nazilli'de hasar oldukça ağır olmuştur. Forbes içki fabrikası ve tüm kamu binaları ile birlikte eski kasaba tamamen harabe haline gelmiştir. Kasabanın yeni kesimlerinde, evlerin yarısı, depremde ve yangın sonucu harebe haline gelmiştir. Sarayköy'de ayakta kalmış birkaç ev yangın sonucunda yok olmuştur. Aydın'da hasar son derece hafif olmuştur. Sadece birkaç yüz ev çökmüş, Büyük

caminin iki minaresi, Atkinson makina fabrikası, çok sayıda kilise ve sinagog hasar görmüştür. Aydın'ın doğusunda Çal ve Denizli'ye doğru demiryolunda önemli hasar meydana gelmiş, setler çökmüş ve raylar 2 m yüksekte kalmıştır. Balıdere, Gencelli ve Karataş'da (Sarayköy) köprüler hasar görmüştür. Aydın'ın doğusunda telgraf iletişimi kesilmiş, Kuyucak doğusunda ve Gencelli'de direkler devrilmiştir. Deprem bir çok heyalanlara neden olmuştur. Bu heyalanlardan biri Ortakçı köyünü yok etmiştir. Kemer ve yakınlarındaki köprüde ve Çine'nin batısındaki yerleşim yerlerinde kaymalar meydana gelmiştir. Özellikle Koçanlı yakınından Şahinli ve Cellat'a kadar olan kesimde sıvılaşma sonucu zeminde oturmalar meydana gelmiştir.

İzmir, Muğla ve Işıklı'da deprem etkili olmuş ve bir minare hasar görmüştür. Deprem, Trakya, Marmara, Eskişehir ve Rodos'a kadar geniş bir bölgede hissedilmiştir. Küçük artçı depremler, genellikle dış-merkez bölgesinin batı kesiminde yoğunlaşmıştır. Yerel ölçekte hasar yapmış bazı artçı sarsıntılar 1900 yılına kadar devam etmiştir. Depremde 1117 insan ölmüş, yüzlerce insan yaralanmıştır. 7126 ev ağır, 8756 ev hafif derecede hasar görmüştür.

Allen ve Sipahioğlu depremin Aydın'dan Nazilliye kadar uzanan bir Kuvaterner fayı boyunca olduğunu belirtmiştir. Bu fay yaklaşık 70 km uzunlukta olup ve 3 m kadar güney blok aşağıya doğru düşmüştür. Kırık, Ömerbeyli yakınlarında başlayarak, Eskihisar, Atça, Dalça, Arslanlı'yı izleyerek, Kuyucak'a kadar devam etmiştir. Ayrıca bu fayın tüm uzunluğu

ve Ömerbeyli batısındaki uzanımı 23 Şubat 1653 depreminde de yırtılmıştır. Ancak 1899 depreminde bu fayın Umurlu-Kuyucak arasında sadece 40 km'lik bir segmentinin hareket ettiği belirtmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir (Sieberg 1932a, b, Allen 1975, Sipahioğlu 1979, Ambraseys ve Finkel 1987b, Ambraseys 1988).

ALETSEL DÖNEM HASAR-YAPICI DEPREMLER (1900-2000)

11 Ağustos 1904 Samos (Sisam) Depremi (Ms=6.2)

Sisam adasının güney kıyısı açıklarında, Ms=6.2 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, adada geniş bir bölgede hasar yapmıştır. Anaşok ve şiddetli artçıdepremler, birçok çiftlik evlerinin ve St. Triada manastırının yıkılmasına neden olmuştur. Deprem, adanın güney kıyısında yer alan yolların kapanmasına yol açan birçok kaya düşmesine neden olmuştur. Hasar, Patmos adası ve Anadolu kıyılarında Söke'nin batısına kadar uzanmıştır. Deprem, Santorin, Khios, Menemen, Ödemiş, Aydın, Chalki (Rodos) adasında da şiddetlice hissedilmiştir. Depremde 4 kişi hayatını yitirmiş ve 7 kişi yaralanmıştır. Sisam adasında 540 ev tamamen yıkılmıştır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Sieberg 1932a,b, Ambraseys ve Finkel 1987b, Ambraseys 1988).

3 Ekim 1914 Burdur Depremi (Ms=7.0)

Dış-merkezi Burdur gölünün içinde yer alan Ms=7.0 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Depremde 4000'den fazla kişi ölmüştür. Depremden hemen sonra yangın

olmuş ve oldukça büyük hasara neden olmuştur. Duvar, Yasıköy, İlyas, Kılınç, Gönen ve Barla arasında KD doğrultusunda uzanan 90 km uzunlukta ve 30 km genişlikte bir alan içerisinde yer alan 17.000 ev tamamen yıkılmıştır. Burdur'da evlerin %90'ı, tarihi eserlerin çoğu ve 22m yükseklikteki saat kulesi hasar görmüştür. Keçiborlu'da evlerin %82'si hasar görmüştür. Isparta'da evlerin %55'i, Büyük cami ve diğer kamu binaları çökmüştür. Depremde hasar, 60 km yarıçaplı bir alan içerisinde yer alan Eğirdir, Dinar ve diğer köylere kadar uzanmıştır. Dinar-Eğirdir kesiminde tren yolunda, Denizli, Bolvadin ve Antalya'ya kadar çok sayıda köyde hasar olmuştur.

Depremle ilgili belirgin bir ötelenmeden bahsedilmemekle birlikte, Burdur gölünün güneydoğu kıyısının 23 km'lik bir bölümü çökmüştür. Bu olay, kıyının bu kesimi boyunca normal karakterde bir yüzey faylanmasıyla geliştiğine işaret eder. Yüzey kırığının doğrultusu K45D olup, KB taraf yani göl tarafı 150 cm kadar aşağıya kaymıştır. Ana şoktan sonra kısa bir zaman süresince küçük magnitudlü artçı depremler olmuştur. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak

belirlenmiştir (Ambraseys ve Finkel 1987b, Ambraseys 1988).

18 Kasım 1919 Soma Depremi (Ms=6.9)

Batı Anadolu'da Soma, İvrindi, Bergama ve Balıkesir bölgesinde Ms=6.9 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Depremi dış-merkez bölgesi KB'da Çaparlı, Korucu, Menteşe'den GD'da Cumali'ye kadar 50 km'lik bir uzaklık içerisinde yer almıştır. Bu alan içerisindeki hemen hemen tüm köyler yıkılmış ve ağır yaralanmalar meydana gelmiştir. Sivri Tepe, Asar Tepe ve Yağcılı vadisinde heyalan şeklinde deformasyonlar olmuştur. Bakır vadisinde, Manisa ili Bandırma arasında, 105. ve 115. km'ler arasında, Beyce yakınında demiryolu hattında bazı hasar meydana gelmiştir. Deprem, Soma, Bergama, Midilli, Edremit ve Balıkesir'de çok sayıda ev, minare ve hükümet binalarının yıkılmasına neden olmuştur. Tekirdağ, İzmir ve Çiğir adasında yerel ölçekte hafif hasar meydana gelmiştir. Deprem, Rodos, Kütahya, Edirne ve İstanbul'da hissedilmiştir. Deprem'den sonra dikkate değer artçı deprem olmamıştır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir (Critikos 1926, Pınar ve Lahn 1952, ,

Kanellopoulos 1963, Ambraseys 1988).

26 Eylül 1921 Argıthanı (Ms=5.9)

Akşehir'in doğusunda, Köndüllü, Argıthanı ve Doğanhisar arasında yer alan bir bölgede, Ms=5.9 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Deprem, bir çok evde önemli hasar meydana getirmiştir. Ayrıca deprem, Çavuşcu istasyonunda ve raylarda hasar yapmıştır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Chaput 1936, Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys 1988).

20 Kasım 1924 Altıntaş Depremi (Ms=6.0)

Altıntaş yakınlarında Ms=6.0 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Ancak, depremin dış-merkezi tam olarak bilinmemektedir. Deprem, Konya ve Mudanya'da hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Ambraseys 1988).

7 Ağustos 1925 Hamidiye - Dinar Depremi (Ms=6.0)

Hamidiye ile Dinar arasında bir bölgede Ms=6.0 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Anaşoktan sonra uzun bir süre artçı depremler devam etmiş ve önceki hasara ilave olarak artırıcı rol oynamıştır. Deprem, Denizli

ve Hamidiye arasındaki tren yolu boyunca yer alan binalarda hasar meydana getirmiştir. Artçı depremler, 1926 yılına kadar devam etmiş ve bunlardan 1 Mart da oluşan artçı deprem Horan civarında 200 evin yıkılmasına ve 7 kişinin ölmesine neden olmuştur. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys 1988).

31 Mart 1928 Torbalı Depremi (Ms=6.5)

İzmir'in güney doğusunda Ms=6.5 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Küçük Mendres düzlüğünde kuzeyde Gaziemir'den güneyde Cellat'a kadar olan bölgede ve Cuma vadisi boyunca yer alan tüm köyleri harebe haline getirmiştir. Hasar özellikle Üçpınar ve Ahmetli arasında uzanan bataklık alanda ağır derecede olmuştur. Tire, Bayındır, Cuma, İzmir ve Alaşehir'de minareler, bacalar, fabrikalar ve saat kuleleri yıkılmıştır. Deprem, Ödemiş, Nazilli ve Alaşehir arasında uzanan Aydın tren yolu hattında önemli hasara neden olmuştur. İzmir Kemalpaşa ve Torbalı'da yolları engeleyecek büyük kaymalar olmuştur. Yumuşak zeminler üzerinde bulunan mühendislik yapıları, İzmir'de rıhtım kenarları, gümrük

binası, Karşıyaka'da kıyı kenarları, Kıyan ve Kaçpınar arasındaki tren yolunda oturmalar sonucu yıkılmalar meydana gelmiştir. İzmir'in bazı mahallelerinde (Buzıka, Topaltı, Karşıyaka) onlarca ev çökmüş ve yüzlerce ev hasar görmüştür. Deprem, Marmara ve tüm Ege adalarında hissedilmiştir. Fakat deprem Yunanistan'da hissedilmemiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir (Hakkı ve Nafiz 1929, Akyol ve Pamir 1931, Pınar ve Lahn 1952, Galanopoulos 1955, Ergin vd. 1967, Öcal 1968, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

2 Mayıs 1928 Emet Depremi (Ms=6.2)

Tavşanlı güneyinde, Emet'in doğusunda Kocasu vadisinde Ms=6.2 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem yerel ölçekte hasar yapmıştır. Bu tür hasar özellikle, Emet ve Kütahya'ya kadar uzanmıştır. Deprem, KB Anadolu'da ve Trakya'da hissedilmiştir. Deprem, yaklaşık 25 km uzunlukta yüzey faylanması meydana getirmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Shebalin ve Karnik 1974, Ateş 1980, Ambraseys 1988).

23 Nisan 1933 Kos (İstanköy) Depremi (Ms=6.5)

Dış-merkezi Gökova Körfezi açıklarında bulunan Ms=6.5 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Kos, Datça, Bodrum ve yakın köylerdeki birçok evde hasar yapmıştır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Galanopoulos 1955, Ambraseys 1988).

19 Temmuz 1933 Çal Depremi (Ms=5.8)

Çivril ile Çal arasında Ms=5.8 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Denizli ile Isparta'da hissedilmiştir. Deprem etkisinin yerel ölçekte olması ve hissedilme alanının küçük olması nedeniyle depremin sığ odaklı olduğu söylenebilir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Ambraseys 1988).

22 Eylül 1939 Dikili Depremi (Ms=6.5)

Bakırçay vadisinde Ms=6.5 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Dikili, Çandarlı ve Bergama civarında çok sayıda köyü yıkmıştır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Salamon-Calvi 1940a,b, Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Pınar ve Lahn 1952, Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

23 Mayıs 1941 Muğla Depremi (Ms=5.8)

Muğla civarında Ms=5.8 büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Anaşoktan sonra bir süre şiddetli artçı depremler devam etmiştir. Deprem, Gökova Körfezinin kuzey kıyıları boyunca önemli hasara neden olmuştur. Deprem, geniş bir alanda hissedilmiş ve yakındaki yerleşim yerlerinde hafif hasar yapmıştır. Özellikle Muğla yakından etkilenmiş ve merkezdeki hastane ağır derecede hasar görmüştür. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys 1988).

15 Kasım 1942 Bigadiç Depremi (Ms=6.2)

Bigadiç yakınlarında Ms=6.2 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Anaşoktan önce bir seri hasar yapıcı öncü şoklar meydana gelmiştir. Deprem, Bigadiç'in güney batısında Simav vadisindeki birçok köyü yıkmıştır. Hasar, Gelenbe ve Sındırgı'ya kadar uzanmıştır. Deprem, İstanbul, Eskişehir ve İzmir'de de hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak

belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Ergin vd. 1967, Ambraseys 1988).

25 Haziran 1944 Şaphane Depremi (Ms=6.0)

Şaphane civarında Ms=6.0 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Şaphane ile Gediz güneybatısında, Erdoğmuş arasında yer alan birçok köyü harabe haline getirmiştir. Depremde, Ayvak, Pınarbaşı, Mühipler ve Erdoğmuş arasında uzanan yaklaşık 20 km uzunlukta bir yüzey faylanması meydana gelmiştir. Kırığin kuzeydoğu bloğu 10-30 cm düşmüştür. Deprem, Çavdarhisar'da bulunan Zeus tapınağında hasar yapacak kadar yeterince kuvvetli olmuştur. Bu tapınak dış-merkezden 35 km uzaklıkta bulunmaktadır.

Depremde, Şaphane, Abide ve Gediz 'de birçok ev çökmüş ve çok sayıda can kaybı olmuştur. Hasar, Gediz'in Sabır mahallelerinde ve Çeltikçi'de oldukça ağır olmuştur. Kütahya, Uşak ve Demirci'de özel ve kamu binalarının duvarları çatlamış ve minareler hasar görmüştür. Deprem, İstanbul, Bolu, Ankara, Denizli ve Manisa'da şiddetlice hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys ve Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Tchalenko 1972, Ambraseys 1975, Ambraseys 1988).

21 Şubat 1946 Argıthanı Depremi (Ms=5.7)

Akşehir'in doğusunda, Ms=5.7 büyüklüğünde yerel ölçekte hasar yapıcı bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Argıthani, Çavuşcu ve Dursunlu'da yer alan köylerde oldukça önemli hasar meydana getirmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Pınar ve Lahn 1952, Ambraseys 1988).

23 Temmuz 1949 Sakız- Karaburun - İzmir Depremi (Ms=6.6)

23 Temmuz 1949 Salı günü, dış-merkezi, Oenousae adası yakınlarında yer alan Ms=6.6 büyüklüğünde şiddetli bir deprem meydana gelmiştir. Deprem dış-merkezinin aletsel koordinatları, 38.34 K – 26.14 D olarak saptanmıştır. Deprem, Sakız adasının kuzey kesiminde, Çeşme ve Karaburun'da ağır hasara neden olmuştur. Depremde çok sayıda ev ve kamu binası yıkılmıştır. Depremden sonra çıkan yangın, bu binaların yıkılmasında artırıcı rol oynamıştır. Marmaro'da 70 cm yükseklikte deniz dalgası Sakız adasının kuzeyini basmış ve kıyıda kaya düşmeleri ve zeminde yarılmalara neden olmuştur. Öncü ve artçı

depremler hasarın artmasına neden olmuştur. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Erkman 1949, Pınar 1950, Lahn 1952, Pınar 1953, Galanopoulos 1954b, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

2 Mayıs 1953 Karaburun Depremi (Ms=5.6)

Karaburun yarımadası yakınlarında, Ms=5.6 büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Anaşoktan önce iki şiddetli öncü şok meydana gelmiştir. Deprem dış-merkezi, İzmir körfezi içerisinde yer almıştır. Deprem, İzmir civarında ve Yunanistan adalarında önemli hasara neden olmuştur. Hasarın çoğu 23 temmuz 1949 Chios depreminden etkilenmiş evlerde meydana gelmiştir. 1949 depremiden sonra yapılan binalar, depremiden etkilenmemiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Ketin ve Roesli 1953, Galanopoulos 1954a, Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

16 Temmuz 1955 Söke-Balat Depremi (Ms=6.7)

16 Temmuz 1955 günü saat 07:07'de (GMT) Büyük Menderes nehri deltası üzerinde, Söke'nin güneybatısında Ms=6.7 büyüklüğünde yıkıcı bir

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

deprem olmuştur. Deprem, özellikle Balat ovasında ve Samos (Sisam) adasında oldukça büyük hasar yapmıştır. Deprem, Balat'da 300 evin yıkılmasına neden olmuştur. Deprem, İzmir, Manisa, Uşak, Denizli, Aydın ve Muğla'da hissedilmiştir. Depremde Balat'da iki kişi ölmüştür. Deprem dış-merkez koordinatları, 37.9 K – 27.1 D (BCIS) ve 37.5 K – 27.00 D (USGS) olarak saptanmıştır. Deprem dış-merkezi, Ege Denizi içerisinde yer almaktadır. Deprem odak derinliği ise 21 km olarak hesaplanmıştır.

Ataburgaz köyünde Sıfat adı verilen bir memba tamamen kaybolmuş, Sazlı ve Bağarası köylerinde, zeminde yer yer çatlaklar meydana gelmiştir. Germencik yakınında bir çiftlikte su fışkırmıştır.

Anaşoktan sonra 28 Ağustos 1955 tarihine kadar yer yer şiddetli artçı depremler olmaya devam etmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Galanopoulos 1956, Öcal 1958a, Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

20 Şubat 1956 Eskişehir - Çukurhisar Depremi (Ms=6.1)

20 Şubat 1956 günü yerel saat 22:32'de Söğüt yakınlarında Ms=6.1

büyükliğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Depremi dış-merkezi, Satılmış ile Çukurhisar arasında bir yere düşmektedir. Makrosismik dış-merkezin koordinatları, 39.49 K – 30.21 D olarak saptanmıştır. Dış-merkezin aletsel koordinatları, 39.51K – 30.49D olarak hesaplanmıştır. Depremi odak derinliği 23 km olarak bulunmuştur. Deprem, Bilecik ve Eskişehir arasındaki bölgede önemli hasara neden olmuştur. Söğüt civarında köylerde oldukça büyük hasar meydana gelmiştir. Depremde 1260 konut yıkık-ağır hasar, 2360 konut orta ve 10.010 konut hafif hasar görmüştür. Bozüyük ile Çukurhisar arasındaki çok sayıda köprünün farklı oturmasından dolayı raylarda hasar ağır olmuştur. Anaşoktan sonraki bir haftalık dönemde yaklaşık 118 artçı deprem kaydedilmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Öcal 1959b, Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

9 Temmuz 1956 Amargos Depremi (Ms=7.2)

Amargos adası civarında iki büyük deprem meydana gelmiştir. Bu depremler, Ege denizindeki birçok adayı harabe haline getirmiştir. Çok sayıda artçı deprem ve tsunami

sayesinde hasar kat kat artmıştır. Tsunami dalgaları karada 25m yüksekliğe erişmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Galanopoulos 1958, 1981, Ambraseys 1960, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

23 Mayıs 1961 Marmaris Depremi (Ms=6.3)

Dış-merkezi Marmaris açıklarında olan Ms=6.3 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Deprem, Rodos adasında ve karşı tarafta Yunanistan kıyılarına kadar uzanan geniş bir hasara neden olmuştur. Bu bölgede yüzlerce ev hasar görmüştür. Depremi uzun süreli etkisi, dış-merkezden çok uzaktaki bölgelerde gözlenmiştir. Deprem, kaynak sularını etkilemiştir. Alüvyonlar üzerinde bulunan tüm yapılar hasar görmüştür. Deprem, Girit, Yunanistan ve Kahire’de hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Galanopoulos 1964, Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

11 Mart 1963 Buldan Depremi (Ms=5.6)

Buldan civarında Ms=5.6 büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Deprem Aksu

vadisinde Buldan'ın güneyinde çok geniş bir alanda hafif hasar yapmıştır. Deprem, Uşak, Muğla ve Aydın'a kadar geniş bir bölgede hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Ergin vd. 1967, Shebalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

22 Kasım 1963 Tefenni Depremi (Ms=4.6)

22 Kasım 1963 günü Tefenni civarında bir saat aralıkla Ms=4.6 büyüklüğünde iki deprem olmuştur. Depremde hasar, Tefenni ve Burdur Gölü güneybatısında yoğunlaşmıştır. Hasar, Tefenni, Karamanlı, Kağılcık ve Höyük köylerinde olmuştur. Hasar gören bölgeler, genellikle ova ile dağ eteğinin birleştiği kesimleri temsil etmektedir. Bu kesimler, alüvyon ve yamaç molozlarından oluşmaktadır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Taşdemiroğlu 1964; Ergin vd. 1967, Ambraseys 1988).

3 Şubat – 18 Şubat 1965 Salihli Depremleri

3 Şubat 1965 günü Salihli civarında hafif şiddetli depremler olmaya başlamış ve 18 Şubat 1965 gününe kadar devam etmiştir. 10 Şubat 1965 günü depremlerin şiddetleri artmış ve günde 10 deprem olmaya başlamıştır.

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

Bu depremlerden en şiddetlisi 16 Şubat 1965 günü saat 21:05'de meydana gelmiştir. 18 Şubat 1965 günü depremler geçici olarak kesilmiştir. 23 Mart 2001 gecesi Salihli – Alaşehir arasındaki köylerde hasar yapan şiddetli bir deprem daha olmuştur. Bu deprem, Denizli, İzmir, Balıkesir ve Çanakkale'de de hissedilmiştir. Bu depremin dış-merkez koordinatları 38.4 K – 28.4 D, büyüklüğü de M=5.5 olarak saptanmıştır (BCIS). Depremler, 15 Nisan 1965 tarihine kadar 2 ay devam etmiştir. Bu süre içerisinde 200 deprem meydana gelmiştir. Depremlerin dış-merkezlerinin bir kısmı Salihli, Kurşunlu bir kısmı da Çamur banyoları civarında yer almıştır. Dolayısıyla, depremlere Çamurbanyoları ile Kurşunlu banyoları arasından geçen bir fay zonunun neden olduğu tahmin edilmektedir. Deprem odak derinlikleri çok sığ olup, 3-5 km arasında değiştiği tahmin edilmektedir. Bu depremin en büyük şiddeti V (MSK) olarak belirlenmiştir. Depremler, Salihli'de orta derecede hasara yol açmıştır. Deprem, buradaki binaların % 50'sinde çatlaklar meydana getirmiştir. Salihli, alüvyal ve yamaç molozu çökelleri üzerinde kurulmuştur. Deprem, Kurşunlu - Çamur banyoları civarında oldukça şiddetli hissedilmiştir. Bu bölgede 8 ev

tamamen yıkılmış, 100 ev ağır, 51 ev hafif hasar görmüştür. Depremler, Allahdiyen, Keli (Tepe), Caferbey, Sartmahmut, Taytan, Hacıbektaşlı, Yenipazar, Durasallı ve Alaşehir'e bağlı Bağcılar, Kabazlı, Karataş köylerinde de hissedilmiştir. Alaşehir'e bağlı Kurudere, Dereköy, Göbekli ve Keserler köylerinde de hafif hasar olmuştur. Bu bölgede de 34 ev yıkılmış, 60 ev hasar görmüş ve 90 evde çatlaklar meydana gelmiştir. Buna karşılık Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yapılmış hasar tespitlerine göre, 9 ev yıkılmış, 37 ev ağır, 36 ev orta ve 7 ev hafif hasar görmüştür. Depremler nedeniyle Salihli ve civarındaki yerleşim yerlerinden 25.000 kişi korkudan kasabayı terketmişlerdir (Altan vd. 1965; Öcal 1965).

2-3 Mart 1965 İzmir-Kiraz Depremi (M=5.6)

2-3 Mart 1965 günü İzmir'e bağlı Kiraz ilçesi ve Cevizli, Ören, Akpınar, Doğancı ve Sarıkaya köylerini yakından etkileyen hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Depremde en fazla hasar Cevizli, Ören ve Akpınar köylerinde olmuştur. Cevizli köyünde binaların %25'i, Ören'de %50'si ve Akpınar köyünde de %20'sinden fazlasının yıkık ve ağır hasarlı olduğu

gözlenmiştir. Depremin dış-merkezinin aletsel koordinatı 38.5 K – 28.3 D olarak saptanmıştır. Deprem, Torbalı-Ödemiş-Kiraz'dan geçen fayla ilgili olabilir. Cevizli köyünde Bozdağ'dan boruyla getirilen suyun önce bulanık aktığını, azaldığını ve daha sonra normalleştiği köylü halkı tarafından bildirilmiştir. Akpınar ve İncipınar köylerinde de sular 4-5 gün bulanık akmıştır.

Cevizli, Ören ve Akpınar köylerinde 2-3 Mart 1965 gecesi meydana gelen depremler, aynı gece Salihli'de olan depremle ilgili olabilir (Gürel 1965).

13 Haziran 1965 Honaz Depremi (Ms=5.6)

Honaz yakınlarında Ms=5.6 büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Depremin dış-merkezi, Honaz'ın kuzeyinde Aksu vadisi içerisinde yer almıştır. Bu vadi, çok şiddetli bir şekilde sarsılmış ve birçok köyde ciddi hasarlar meydana gelmiştir. Deprem, özellikle vadinin güneye bakan yamaçlarında kaymalara neden olmuştur. Çok sayıda küçük artçı deprem Aralık başına kadar devam etmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Ergünay 1965, Shebalin ve Karnik 1974, Kolçak ve Sipahioğlu 1979, Ambraseys 1988).

4 - 5 Mayıs 1966 Aydın Depremi (M=5.2)

4-5 Mayıs 1966 günü saat 23:45'de Aydın ili ve çevresinde orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Deprem dış-merkezinin aletsel koordinatı 37.74 K – 27.71 D olarak saptanmıştır. Deprem, İncirliova merkez, Hacıaliobası, Kardeş, Sınırteke ve Erbeyli köylerinde oldukça fazla etkili olmuştur. Depremde, İncirliova merkezde 88 konut yıkık ve ağır, 67 konut orta; Hacıaliobası köyünde 19 konut yıkık ve ağır, 17 konut orta; Kardeş köyünde 29 konut yıkık ve ağır, 16 konut orta; Sınırteke köyünde 26 konut yıkık ve ağır ve Erbeyli köyünde 17 konut ağır, 17 konut orta hasar görmüştür. Deprem, Aydın merkez ve köylerinde de orta ve hafif hasara neden olmuştur. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VI olarak belirlenmiştir. Depremi makroepisantri Menderes nehri ile İncirliova arasında bir bölgede yer almaktadır. Menderes nehrinin gevşek ve kalın alüvyon çökelleri hasarın fazla olmasında artırıcı rol oynamıştır. Alüvyon kalınlığının en az 100 m kalınlığında olduğu tahmin edilmektedir. 5 Mayıs 1966 günü saat 15:10'da da çok şiddetli bir artçı deprem meydana gelmiştir. Halktan elde edilen bilgiler göre deprem, Menderes nehrinin kenarında yamaç

yenilmelerine ve kum fışkırmalarına neden olmuştur (Ünlüsoy 1966).

28 Mart 1969 Demirci Depremi (Ms=6.1)

Demirci civarında Ms=6.1 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Ana şokdan önce bazı öncü depremler meydana gelmiştir. Anaşoktan sonra hasar yapacak büyüklükte artçı depremler olmuştur. Deprem, Demirci dağının dağlık bölgelerinde ve kuzeyde, Simav vadisinin batı kesiminde geniş bir alanda hasar yapmıştır. Hasar, özellikle Demirci dağının güneye bakan yamaçlardaki köylerde yoğunlaşmıştır. Demirci, Hayra ve Düvertepe'de daha çok kaymalar civarında yüzey kırıkları meydana gelmiştir. Bu kırıklar, ana şoktan aylar sonra görülebilmektedir. Deprem, Edirne, Muğla, Afyon ve Dinar'a kadar olan geniş bir bölgede hissedilmiştir. Depremde, yüzey faylanması olup olmadığı konusunda herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Can 1969, Ketin ve Abdüsselamoğlu 1969b, Ergin vd. 1971, Ambraseys ve Tchalenko 1972, Shabalin ve Karnik 1972, Kolçak ve Sipahioğlu 1979, Ambraseys 1988).

28 Mart 1969 Alaşehir Depremi (Ms=6.5)

Alaşehir yakınlarında Ms=6.5 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Ana şok ve artçı depremler, Gediz nehri boyunca ve kuzeyindeki küçük vadilerde önemli hasarlar neden olmuştur. Hasarın ağır olmasında vadilerin kenarlarında çökmeler ve heyalanlar oldukça etkili olmuştur. 1960 yılında tamamlanmış ve dış-merkezin 20 km KB'sında bulunan 77 m yükseklikte yer alan toprak dolgulu Demirköprü barajında herhangi bir hasar meydana gelmemiştir. Bununla birlikte, küçük ölçekte oturmalar meydana gelmiştir. Depremde 30 km uzunluğunda yüzey faylanması gelişmiştir. Faylanma eğim atımlı normal fay karakterinde olup, KD blok düşmüştür. Yüzey kırığı KB'da Dereköy'den başlamış, Alaşehir içerisinden geçerek GD'da Dereköy'e kadar uzanmıştır. Kırık, Alaşehir, Salihli demiryolunu kesmiş ve servisin aksamasına neden olmuştur. Yüzey kırıkları, vadiyi sınırlayan alçak tepelerin eteklerindeki alüvyonların oturması ve çökmesi şeklinde gelişmiştir. Ana şok, kırıktan 35 km uzaklıklarda yer alan akarsu çökellerinde sıvılaşmalara neden olmuştur. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak

belirlenmiştir (Arpat ve Bingöl 1969, Ketin ve Abdüsselamoğlu 1969b, Aytun 1971, Ergin vd. 1971, Ambraseys ve Tchalenko 1972, Shabalin ve Karnik 1974, Allen 1975, Ambraseys 1975, Eyidoğan ve Jackson 1985, Ambraseys 1988).

6 Nisan 1969 Karaburun Depremi (Ms=5.8)

Dış-merkezi Karaburun yarımadasının batısında denizde bulunan Ms=5.8 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Çeşme ve Sakız adasındaki çok sayıda köyü harabe haline getirmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Shabalin ve Karnik 1974, Ambraseys 1988).

28 Mart 1970 Gediz Depremi (Ms=7.1)

Gediz'in 15 km kuzeyinde Ms=7.1 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Ana şok ve çok sayıda güçlü artçı depremler bir çok evi yıkmış ve bir çok insanın ölmesine neden olmuştur. Köprüler sulama kanalları, trafolar ve büyük betonarme yapılar gibi bir kaç mühendislik yapıları çok az hasar görmüştür. Ana şok ve artçı depremler, Çavdarhisar'daki 11. yüzyıla ait Zeus tapınağında büyük hasarlara neden olmuştur.

Deprem, yaklaşık 40 km uzunluğunda bir yüzey faylanması meydana getirmiştir. Faylanma, eğim atımlı normal faylanma şeklinde gelişmiş ve KKB-GGD ile D-B doğrultulu fayların doğu ve kuzey blokları aşağıya düşmüştür. Yüzey faylanması üzerinde yaklaşık 225 cm düşey atım ölçülmüştür. Dış-merkezden 130 km uzaklıkta yer alan birçok yerdeki uzun periyodlu yapılar depremden etkilenmiştir.

Ana şok, yüzey faylanmasından 60 km uzaklıklara kadar olan içerisinde bulunan akarsu çökellerinde sivilaşmalara neden olmuştur. Dış-merkezden 165 km uzakta İstanbul'da, 42 m yükseklikteki toprak dolgulu bir baraj olan Alibeyköy barajında yerleştirilmiş ASR-100 Willmot sismokopda 9 mm (ötelenme) genlik ölçülmüştür. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=IX olarak belirlenmiştir (Uz ve Güçlü 1970, Yazar vd. 1970, Abdüsselamoğlu 1970, Aytun ve Taşdemiroğlu 1970, Ambraseys ve Tchalenko 1970, 1972, Ergin vd. 1971, Erinç 1971, Ambraseys 1975, Eyidoğan ve Jackson 1975, Ambraseys 1988).

23 Şubat 1971 İvrindi Depremi (Ms=5.6)

İvrindi Yağlılar vadisinde Ms=5.6 büyüklüğünde hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, Korucu ile İvrindi arasında çok sayıda evde ağır hasarlara neden olmuştur. Deprem, Yunanistan 'ın kuzey batısı ve Midilli adasında hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir (Ambraseys 1988).

12 Mayıs 1971 Burdur Depremi (Ms=6.2)

12.05.1971 tarihinde saat 08:25'de Burdur'da Ms=6.2 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Anaşok 14 saniye devam etmiştir. Deprem, 57 kişinin hayatını yitirmesine ve 150 kişinin yaralanmasına neden olmuştur. Depremde 1489 konut ağır, 1669 konut orta ve 3775 konut hafif hasar görmüştür. Deprem, 60 milyon TL. Bir zarara neden olmuştur. Depremin dış-merkezinin aletsel koordinatları 37.05 K – 29.09 D (BCIS); makroepisantri, 37:47K – 30.33D olarak saptanmıştır. Odak derinliği 15-20 km olarak saptanmıştır. 8 Mart 1971 'de Tefenni civarında küçük bir öncü şok meydana gelmiştir.

almaktadır. Buna karşılık Burdur'un D-KD'suna doğru gidildikçe şiddet değerleri azalmaktadır. Buna karşılık gölün B-GB sında yer alan Hacılar, Yarışlı, Yazı ve Yarı köylerinde şiddetlerin artmasının ana nedeni alüvyal zeminler üzerinde kurulu olmalarından, su tablasının yüzeye çok yakın ve yapıların kerpiç ve çamur harçlı yığma taş evler olmasından kaynaklanmıştır. 12.5.1971 günü saat 14:58 de şiddeti VII olan ikinci bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem, Güneyköy, Horozköy ve Karaköy'de hasar yapmıştır (Erinç vd. 1970, Erinç vd. 1971, Ergünay 1971, Ambraseys 1975, Ambraseys 1988).

26 Nisan 1972 Midilli (Lesvos) Depremi (Ms=4.9)

Midilli adasının kuzey kesiminde, 10 saat aralıklarla, hemen hemen aynı büyüklükte (Ms=4.9) iki küçük deprem olmuştur. Deprem, Midilli adasının kuzey kesiminde oldukça önemli hasarlara neden olmuştur. Deprem, Çanakkale ve Edremit 'de de hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Ambraseys 1988).

1 Şubat 1974 İzmir Depremi (Ms=5.5)

Dış-merkezi, İzmir merkezden 15 km uzakta yer alan Ms=5.5 büyüklüğünde

orta büyüklükte bir deprem meydana olmuştur. Deprem, İzmir'de 2 kişinin yaralanmasına neden olmuştur. Deprem, şehirlerdeki birçok yeni ve eski binalarda hasar yapmıştır. Özellikle Karşıyaka depremden oldukça fazla etkilenmiştir. Hasar, özellikle güncel alüvyon ve nehir çökelleri üzerinde yer alan yapılarda oldukça ciddi boyutlara ulaşmıştır. İzmir'de, 2 km aralıklarla, birisi kalın bir alüvyon tabakası, diğeri de kaya üzerine olmak üzere iki SR 100 Wilmot tipi sismokop yerleştirilmiş ve maksimum 16 ve 7mm'lik ötelenmeler kaydedilmiştir. Deprem, Midilli, Sakız, Sisam, Nikarya ve Kalimnos adalarını içine alan geniş bir bölgede hissedilmiştir. Anaşoktan sonra bir kaç artçı deprem meydana gelmiştir. Deprem dış-merkezinde, en büyük şiddet MSK=VIII olarak belirlenmiştir.

19 Ağustos 1976 Denizli Depremi (Ms=5.0)

19 Ağustos 1976'da 04:05'de Denizli il merkezinde orta büyüklükte hasar yapıcı bir deprem olmuştur. Deprem, toplam 40 evin yıkılmasına, 1284 yapının ağır hasar görmesine 4 can kaybına ve 28 kişinin yaralanmasına yol açmıştır. Depremin episantr koordinatı 37.67K- 28.97D h=10 km (IMPG) M=5.0 olarak verilmiştir.

Depremi dış-merkezi, Denizli ili merkezinde yer almıştır. Deprem, sadece Denizli içerisinde etkili olmuştur. Hasar, özellikle topoğrafik olarak alçak ve yeraltı su seviyesinin 80 cm - 1 m kadar derinde olduğu mahalelerde yoğunlaşmıştır.

Depremi hissedilme alanının küçük olması, depremin sığ olduğunu göstermektedir. Deprem derinliğinin 10 km kadar olduğu sanılmaktadır. Ana şoktan önce 13 Ağustos 1976'dan beri hafif sarsıntıların olduğu belirtmiştir.

Depremden sonra, Denizli'deki artezyen kuyularda sular azalmış, Kaleköy, Bozburun ve Salihağa köylerinde sular, çamurlu olarak çıkmıştır. Depremden sonra Kaleköy'ünde çeşmelerin suyu 15 gün kadar bulanık akmıştır. Yukarı Şanlı, Bozburun ve Salihağa köylerinde ise depremden sonra çeşme sularında azalma olmuş ve bir iki gün sonra normale dönmüştür. Denizli kent su şebekesini besleyen artezyen sularında azalma ve bulanma olmuştur.

Depremi ivmesi, Denizli istasyonunda K-K 0.34g, D-B 0.26g ve Düşey (V) =0.20g olarak kaydedilmiştir.

Denizli tarihsel dönem boyunca pek çok depreme maruz kalmıştır. 1354

depremi Leodikya ve Hieropolis (Pamukkale) yerleşim yerinde oldukça fazla hasar vermiş ve halk şimdiki Kale tarafına göçmüştür. 1744 depremi 10-15 bin kişinin ölmesine neden olmuştur.

Deprem Rados ve Kasos adalarına kadar geniş bir alanda hissedilmiştir. Deprem dış-merkezinde en büyük şiddet MSK=VII olarak belirlenmiştir (Ünyay 1976, Ateş ve Bayülke 1977a, 1981, 1982, Ambraseys 1988).

28 Ekim 1977 Aydın Depremi (M_L=4.7)

28 Ekim 1977 günü saat 00:44'de (TS) Aydın ili sınırları içerisinde, Aydın, İncirliova, Umurlu, Köşk, Sultanhisar ve Nazilli yerleşim alanlarında şiddetlice hissedilen M_L=4.7 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Depremi aletsel koordinatı 37.95K – 28.00D olarak saptanmıştır. Depremi büyüklüğü değişik sismoloji merkezleri tarafından 4.6 ile 5.3 arasında verilmiştir. Deprem, Büyük Menderes Nehri vadisinin kuzey yamaçlarında ve Aydın şehrinin hemen kuzeyinde, oldukça dik, heyelanlı, şiddetli erozyona maruz kalmış gnays oluşumları üzerinde yer alan, Gölcük, Kenker, İlyasdere, Terziler, Kayacık, Karaköy, Dağdemir, Uzundere, Ilıdağ, Gökkiş ve Kızılcaköy gibi köylerde hafif hasar yapmıştır. Depremde, 118

konut ağır, 188 konutta orta ve 195 konutta da hafif hasar yapmıştır. Deprem en büyük şiddeti V olarak belirlenmiştir. Deprem şiddetli zemin hareketi, dış-merkeze 10-15 km uzaklıkta, Sultanhisar Meteoroloji istasyonunda bulunan Vilmot sismoskobu tarafından kaydedilmiştir. Kayıtda maksimum deplasman 0.43 cm olarak ölçülmüştür. Bu deplasmandan ivme değeri 0.042 g olarak hesaplanmıştır. Sismoskop, alüvyal dolgu türü zemin üzerinde yer almaktadır. Sismoskoptaki kayıttan depremin egemen hareket yönünün K60B olduğu çıkarılmıştır (Bayülke ve Erduygun 1977).

24 Şubat 1989 Honaz – Karateke (Denizli) Depremi (Ml=4.8)

24 Şubat 1989 günü saat 04:21'de Ml=4.8 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Deprem büyüklüğü Ml=4.8, mb=5.0 ve odak derinliği 19 km olarak saptanmıştır. Deprem dış-merkezi, Denizli'nin 10 km doğusunda, Honaz-Karateke arasında bir bölgede yer almıştır. Deprem, Denizli ve yakın köylerini etkilemiştir. Deprem, Honaz yolu üzerinde yer alan çamur harçlı moloz taşlı yığma yapılarda çatlaklar meydana getirmiştir. Deprem, kamu binalarında hafif hasara neden olmuştur. 24 Şubat – 31 Mart arasında

33 artçı deprem meydana gelmiştir. Deprem Honaz yolu üzerinde Suçikan Mesire mevkiinde kaya düşmelerine neden olmuştur (Bayülke ve Teoman 1989).

6 Kasım 1992 Kuşadası - İzmir Depremi (Ms=6.0)

6 Kasım 1992 günü saat 21:08 (TS), İzmir'e 60 km uzaklıkta, Kuşadası'nda orta büyüklükte (Ml=5.5) büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Deprem, Manisa, Balıkesir, Bursa, Adapazarı ve kuzeyde İstanbul ile güneyde Denizli, Söke, Aydın, Nazilli ve Kuşadası'na kadar geniş bir alanda hissedilmiştir. Deprem dış-merkezi, İzmir Körfezi olarak verilmiştir (KOERI). Deprem aletsel koordinatı, 38.3K – 27.3D (USGS, NEIC, CSEM, Ms=5.9); 38.07K – 26.60 (KOERI, Ml=5.5) olarak saptanmıştır. Derinlik 17 km olarak saptanmıştır (Türkelli vd. 1993).

Deprem, Doğanbey yarımadasında, Seferihisar çöküntüsü ile Yamanlar yükseltisi arasındaki sınırda olmuştur. Buna karşılık depremin makro-sismik dış-merkezi, aletsel dışmerkezin birkaç km uzağında Kuşadası körfezi civarında olduğu tespit edilmiştir. Deprem odak mekanizması çözümü doğrultu atımlı faylanma vermiştir (USGS). Buna karşılık bu depremle

ilgili yüzeyde herhangi bir faylanma gelişmemiştir.

Anaşoktan sonra 10 günlük dönem içerisinde 155 artçı deprem kaydedilmiştir. Artçı depremler, Kuşadası Körfezi ile Doğanbey yarımadası civarında yoğunlaşmıştır. Deprem odak derinlikleri 30 km den daha sığda yer almıştır. Artçı depremlerin çoğunluğu Kuşadası Körfezinde toplanmıştır. 12 Kasım 1992 günü, saat 15:11 ve 15:19 da, ana şoktan 80 km uzaklıkta, İzmir'in 65 km batısında, Karaburun yakınlarında $M_I=4.8$ ve $M_I=4.4$ büyüklüğünde iki ayrı deprem olmuştur. Bu her iki depremde farklı kaynaktan türemiştir (Kalafat vd. 1993).

BIB Deprem Araştırma Dairesi'nin bölgede yer alan kuvvetli yer hareketi kayıt istasyonlarından İzmir istasyonunda (50 km) K-G 0.028g, D-B 0.039g, V 0.021g; Kuşadası istasyonunda (41 km) K-G 0.064g, D-B 0.09g, V 0.049g; ve Çeşme istasyonunda (56 km) K-G 0.031g, D-B 0.031g V 0.018 g maksimum ivmeleri kaydedilmiştir. Atenüasyon ilişkilerine bağlı olarak deprem dış-merkezi civarında maksimum ivmenin 0.20 g civarında olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır (Erdik vd. 1993).

Deprem, Ürkmez, Doğanbey, Payamlı ve Gümüldür'de bazı binaların ağır hasar görmesine ve çökmesine neden olmuştur. Depremde ağır hasar, İzmir'in güney-batısında yoğunlaşmıştır (Yüzügüllü vd. 1993).

28 Ocak 1994 Manisa Depremi **($M_I=5.2$)**

28 Ocak 1994 günü saat 17:45'de (TS) $M_I=5.2$ büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Depremin aletsel koordinatı, 38.71 K – 27.15 D (KOERI) olarak saptanmıştır. Depremde can kaybı olmamıştır. Manisa'da bazı resmi ve özel yapılarda hafif ve orta düzeyde hasar gelişmiştir. Depremin dış-merkezi Gediz grabeninin batı ucunda, Saruhanlı civarında yer almıştır. Öncü ve artçı depremler KB-GD doğrultusunda bir hat boyunca dağılım göstermiştir. Ancak diri fay haritasında buradan geçen bir fayın olmadığı görülmektedir. Bu durum, bu depreme neden olan fayın Manisa ovasının genç çökelleri altında gömülü olabileceğini göstermektedir. Depremin odak mekanizması çözümü eğim atımlı normal faylanma vermiştir. Ana şoktan önce 4 Ocak-28 Ocak 1994 tarihleri arasında büyüklükleri $M_I=2.8$ ile 3.6 arasında değişen 6 öncü deprem olmuştur. Anaşoktan sonra 31 Mart 1994 tarihine kadar büyüklükleri 2.6 ile

4.0 arasında değişen toplam 102 artçı deprem meydana gelmiştir. Deprem, Gediz nehri ile birleşen dere yataklarında zemin yenilmelerine ve kum fışkırmalarına neden olmuştur. Cihanpaşa tımarı ya da mevkiisinde bu tür deformasyonlar gözlenmiştir. Deprem, Manisa'da 5 ve daha çok katlı binalarda hafif hasar meydana getirmiştir. Hasar, özellikle tren istasyonu yakınında ve İzmir-Balıkesir yolunun batısında kalan mahallelerdeki 5 katlı betonarme binalarda gelişmiştir (Bayülke ve Doğan 1994).

1 Ekim 1995 Dinar Depremi (Mw=6.1)

1 Ekim 1995 tarihinde 17:57' de, Dinar'da (Afyon) orta büyüklükte bir deprem olmuştur. Depremde, 90 kişi ölmüş ve 200 den fazla kişi yaralanmıştır. Dinar'daki hayati sistemlerinin hepsi depremden etkilenmiştir. Depremde 4340 bina ağır, 3712 bina orta ve 6104 bina hafif derecede hasar görmüştür. Bu depremde 10 trilyon TL maddi hasar meydana gelmiştir. Deprem Araştırma Dairesi (Ankara) tarafından depremin büyüklüğü (M_l) = 5.9, moment magnitudü (M_w) = 6.1, sismik moment ise 1.68×10^{25} dyne.cm olarak saptanmıştır. Anaşoktan önce birkaç tane öncü depremin ($M_l \geq 3.0$) meydana gelmesi, halkın dışarıda yaşamasına

ve can kaybının az olmasına neden olmuştur.

Deprem, 55-60 km uzunlukta KB-GD doğrultulu Dinar-Çivril fay hattının Dinar-Yapağılı köyü arasında kalan 10-15 km'lik bir kısmını yırtmıştır. Yüzey faylanması, çok küçük sağ yönlü doğrultu atım bileşenli normal faylanma karakterinde gelişmiştir. Deprem kırığı boyunca ortalama 20-50 cm düşey ve 5-10 cm arasında sağ yönlü doğrultu atımlar ölçülmüştür. Deprem ana kırığının başlangıç ve bitiş noktaları ile hiposantr noktası geometrik ve jeolojik olarak denetlenmiştir. Büyük Menderes nehrinin banklarında yer yer küçük ölçeklerde kum volkanları şeklinde sıvılaşmalar gelişmiştir.

Deprem sonrasında, Dinar'ın 3 km kuzeyinde kırığın başlangıcı yakınında bir hendek (trench) açılmıştır. Trench duvarlarında sadece 1995 Dinar depreminin izi gözlenmiştir. Trench duvarlarında yer alan yatay tabakalar, 20 cm düşey olarak ötelenmişlerdir. Trench duvarlarında 1925 ve 1875 depremlerinin izleri gözlenilmemiştir.

Anaşok'a kadar 17 tane öncü şok ($2.0 \leq M_l \leq 4.7$) kaydedilmiştir. Artçı depremler, yüzey kırıkları ve hasar dağılımları, dış-merkezin, Dinar'ın hemen 2-3 km kuzeyinde olduğunu

göstermiştir. Dış-merkezin aletsel koordinatı, 38.13 K-30.08 D ve odak derinliği 24 km hesaplanmıştır. 1.10-12.12.1995 tarihleri arasında 1500'den fazla artçı deprem kaydedilmiştir. İyi çözüm veren $2.0 \leq M_L \leq 6.0$ arasında 781 deprem, ana kırık boyunca yoğunlaşmıştır. Deprem kırığı, Dinar'ın birkaç km kuzeyinden başlamış ve KB'ya doğru tek yönde ilerleyerek Yapağılı köyü civarında sona ermiştir. Anaşok, öncü şok ve büyüklüğü 3.5'den büyük artçı şokların birleşik fay düzlemi çözümleri, küçük sağ yön bileşenli normal faylanmalar vermiştir. Artçı sarsıntıların yoğunlaşma yerleri, hasar dağılımları ve trench duvarlarındaki faylanma izi, bu deprem kırığının listrik bir faylanma tarzına sahip olduğunu göstermektedir.

Dinar depremi, Dinar merkez ve Irgılı, Tekke, Sütlaç, Bostancı, Baraklı, Yorgalar, Madenler, Yeşilhüyük, Yüksel, Kabaklı, Avdan ve Tekin köylerinde ağır derecede hasarlar yapmıştır. Jeolojik faktörler ve topoğrafyadaki düzensizlikler deprem hasarlarında oldukça büyük rol oynamıştır. Ağır derecede hasar gören bölgeler, fayın tavan bloğu ve alçak rölyefler oluşturan grabenler içerisinde depolanmış olan Kuvaterner yaşlı birim üzerinde sınırlanmıştır. Graben

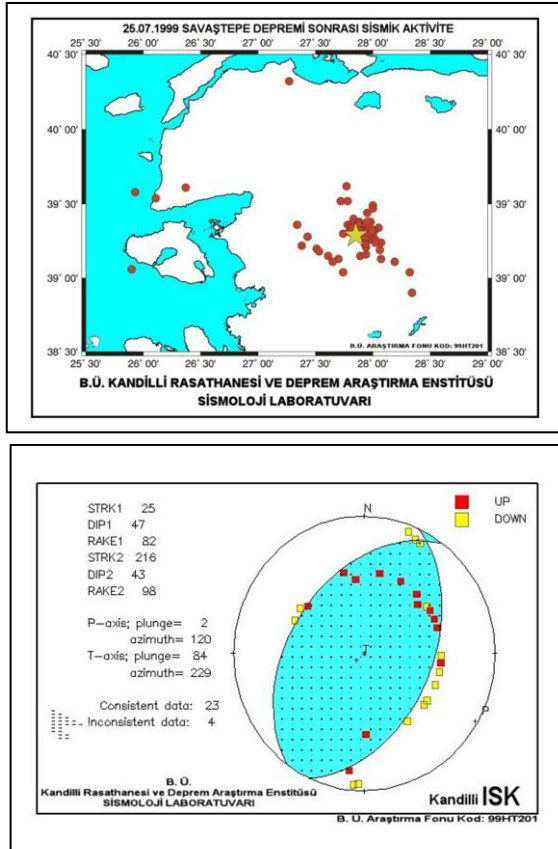
içerisinde kil, kum, çakıl ve bunların karışımından oluşan Kuvaterner yaşlı gevşek birimin kalınlığı 100 m ile 200 m arasında değişmektedir. Ayrıca Işıklı gölünün zaman içerisinde kuzeybatıya doğru çekilmesi sonucu bataklık alanlar gelişmiştir. Bu civarlarda yeraltı su seviyesi 1 m ile 1.5 m derinliklerde yer almaktadır. Deprem kırığı üzerinde, yüksek topografyalarda sert zemin teşkil eden kireçtaşı çakıllarından oluşan Oligosen yaşlı konglomeratik birim üzerinde yer alan Dinar'ın doğu kısımları, Yakaköy, Kızıllı ve Yapağılı köylerinde az hasar meydana gelmiştir. Benzer şekilde fay hattının GD uzantısında yüksek alanlarda bulunan Bülüçalan ve Dikici köyleri ile ana yüzey faylanmasının KD'sunda yer alan Çobansaray ve Kızılören arasında yer alan köylerde hafif derecede hasarlar meydana gelmiştir. Ayrıca topoğrafik düzensizliklerin ve jeolojik etkilerin en iyi örneği, sismik şiddeti VIII olan alan içerisinde, Avdan ve Çakıcı köylerinin bulunduğu ve sismik şiddeti VII olan küçük bir alanda görülmektedir.

Depremin en büyük sismik şiddeti VIII (MSK) olarak belirlenmiştir. Deprem Mühendisliği Şube Müdürlüğü (DAD-Ankara) Dinar Meteoroloji istasyonunda K-G yönde 275.29 mgal,

D-B yönünde 294.01 mgal ve düşey yönde ise 111.10 mgal maksimum ivme değerleri elde edilmiştir. Kuvvetli yer hareketin süresi 25 saniye olarak belirlenmiştir (Demirtaş vd.1996).

25 Temmuz 1999 Savaştepe (Balıkesir) Depremi

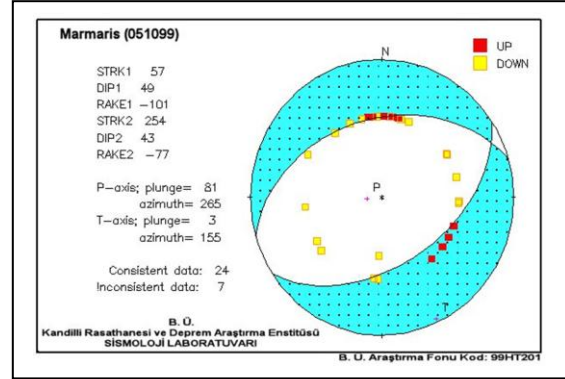
25 Temmuz 1999 günü saat 19:05 de, büyüklüğü 4.5 olan bir deprem meydana gelmiştir. Deprem koordinatları 39.30K – 27.88D ve derinlik 3.4 km olarak hesaplanmıştır.



05 Ekim 1999 Marmaris-Muğla Depremi

05 Ekim 1999 günü saat 03:53'de, büyüklüğü 5.2 olan bir deprem

meydana gelmiştir. Deprem koordinatları 36.80K – 28.14D ve derinlik 23.6 km olarak hesaplanmıştır.



21 Nisan 2000 Denizli Depremi (M=5.2)

Denizli'de sismik etkinlik, 24 Şubat 2000'de bir depremle başlamış ve 20 Nisan 2000'de 4 öncü deprem olmuştur. 21 Nisan 2000 tarihinde M=5.2 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Haziran 2000 tarihine kadar ilk 2 aylık dönemde 34 artçı deprem meydana gelmiş ve izleyen 4 aylık dönemde yoğun bir sismik etkinlik devam etmiştir. Bu son dört aylık dönemde Denizli yakın civarında büyüklükleri 3.0 ile 4.0 arasında değişen 120 artçı deprem meydana gelmiştir. Artçıdepremler, 05 Ekim 2000 tarihinde sona ermiştir.

Denizli ve yakın civarında, Nisan – Ekim 2000 tarihleri arasında olmuş depremleri muhtemelen Denizli havzasının yakın KD'sunda geçen Honaz – Kaleköy – Özerlik - Sarayköy

arasından uzanan Kaleköy fayı, Honaz-Karakova arasında uzanan Karakova fayı ve Honaz-Pamukkale-Karahayıt arasında uzanan Pamukkale fayı üretmiştir.

Bu civardaki fayların görünen toplam eğim atımlarının en azından 500 metreden daha fazla olması, havzada kalın bir alüvyal çökelin depolanmasına neden olmuştur. Denizli ve yakın civarında gevşek ve pekişmemiş kilaşı, çakılaşı ve kumtaşından oluşan Asartepe formasyonu yüzeylemektedir. Organize Sanayi ve İzmir yolu çıkışında ve özellikle Çürüksu ve Menderes nehirlerinin aktığı kesimlerde yeraltı su seviyesi yüzeye çok yakındır. Bu durum, Denizli'de olabilecek büyük bir depremde kuvvetli-yer hareketinin kat kat büyütülebileceğini ve sivilaşma ya da yamaç-zemin yenilmeleri benzeri ciddi zemin problemlerinin olabileceğini göstermektedir. Diğer yandan Honaz-Akhan köyü arasında önemli heyelanların olabileceği alanlar bulunmaktadır (Demirtaş vd. 2001).

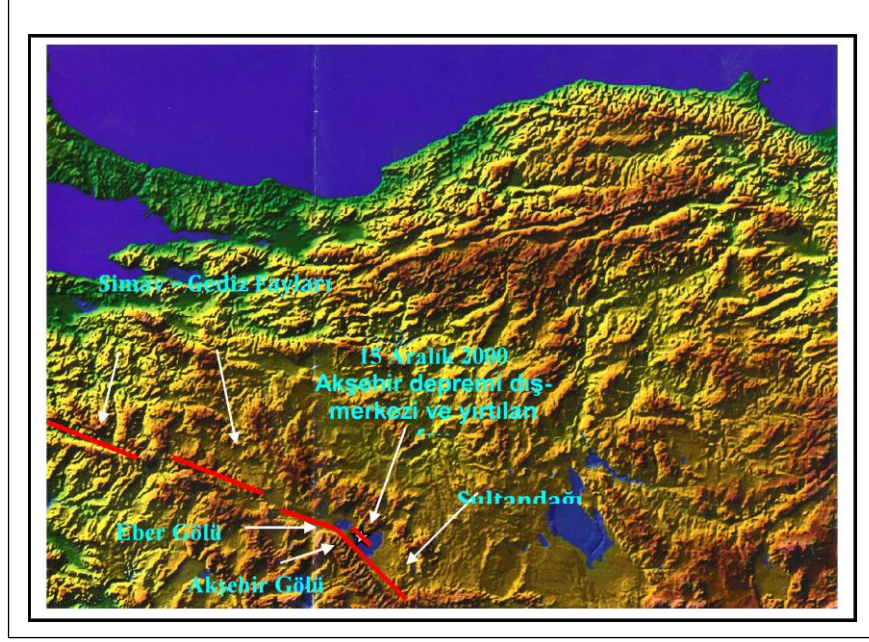
15 Aralık 2000 Akşehir Depremi (M_L=5.6)

15 Aralık 2000 tarihinde Akşehir ilçesi'nin (Konya) birkaç km kuzeybatısında, Akşehir Gölü'nün tabanında orta büyüklükte (M_L=5.6 Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

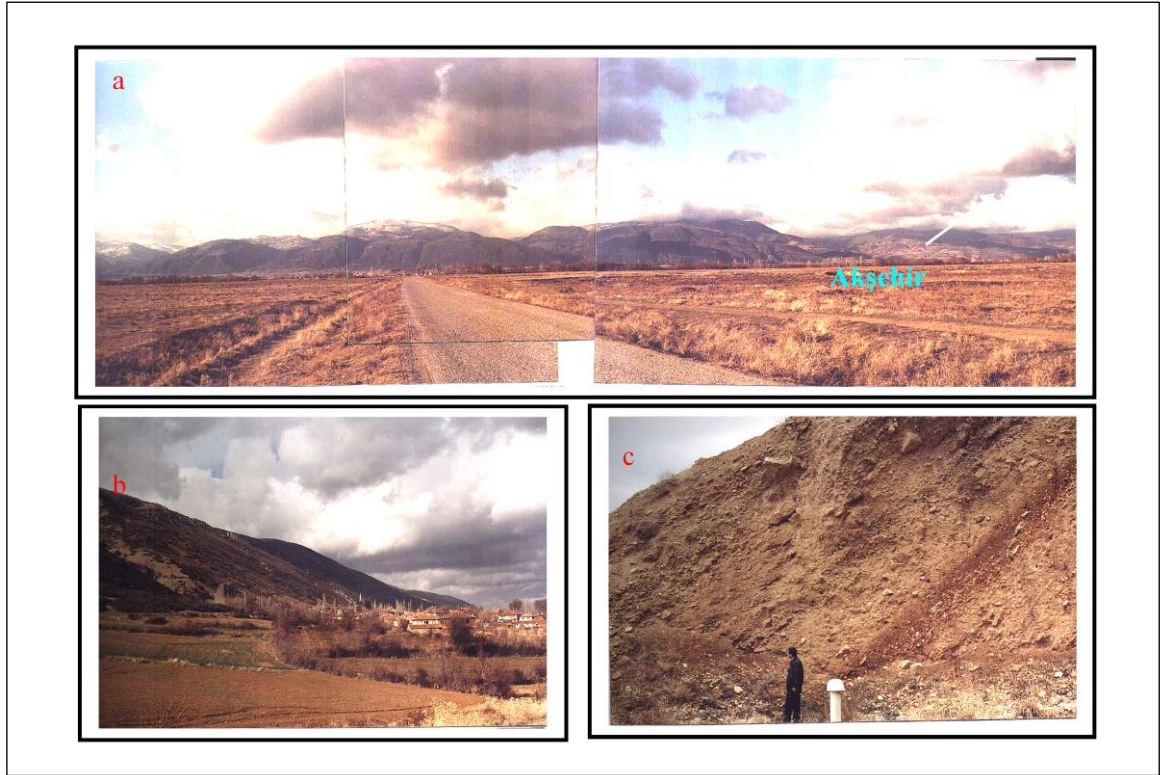
DAD; M_L=5.8 KOERI; M_s=5.8, M_w=6.0 USGS; M_w=6.0 HARVARD) bir deprem olmuştur. Depremin aletsel dış-merkezi, 38.60K – 31.20D (DAD); 38.59K-31.16D (KOERI); 38.61 K – 31.06 D (USGS); 38.58 K – 31.18 D (HARVARD) koordinatları arasında saptanmıştır.

Deprem, yüzeyde herhangi bir deformasyon oluşturmamıştır. Depreme neden olan fay, Sultandağı Fayı'nın Sultandağı-Akşehir segmanına parallel-yarı paralel olarak uzanan Eber gölü doğusu ile Akşehir gölü batısı arasından geçen antitetik bir fay üzerinde meydana gelmiştir. USGS ve HARVARD tarafından yapılmış fay düzlemi çözümünde fayın yönelimi, K54B, 36KD; K58B, 75KD ve çok küçük miktarda sağ yanal atım bileşenli sırf normal faylanma olarak elde edilmiştir. Depremin 10.5 km (DAD); 5.8 km (KOERI), 5km, 10 km (USGS); 15 km (HARVARD) derinlikte, Eber gölü doğusu ile Akşehir Gölü doğusunda Adsız kuzeyine kadar uzanan yaklaşık 5-10 km uzunlukta bir yırtılmaya neden olduğu düşünülmektedir .

(1) Akşehir ilçesinin 2km kuzeyinde Adsız kasabası ve Yaşarlar köyü'nde ciddi hasarın olması; (2) Aynı jeolojik zeminde ve aynı yükseklikte bulunan

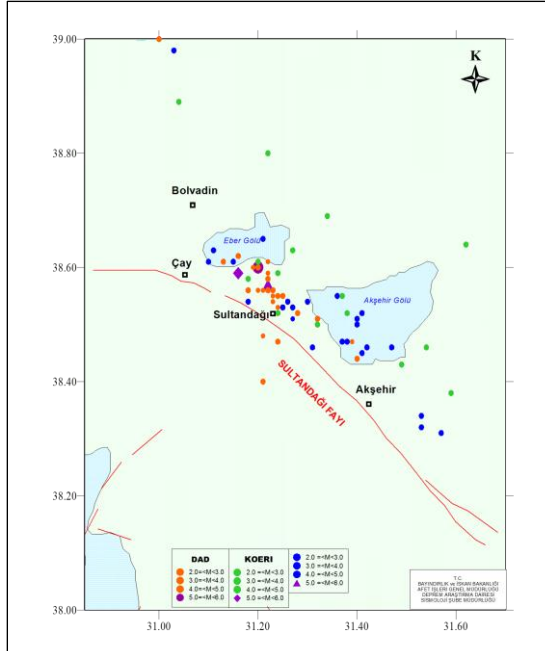


Şekil 1. 15 Aralık 2000 Akşehir depremi dış-merkezi ve yırtılan fay parçası.



Şekil 2. a) Akşehir civarında Sultandağ Fayı'ndan bir görünüm (Üçgenimsi yüzeyler çok tipik olarak görünmektedir.), b) fay düzlemi (35 derece civarında) c) fay sarplığında birikmiş yamaç molozları ve kendi molozunu kesmiş bir fay zonu; fayın diri olduğunu göstermektedir.

Eber Kölü civarında yer alan Derekarabağ, Ortakarabağ köylerinde ve Çay, Bolvadin ve Sultandağ ilçelerinde en küçük bir hasarın olmaması; (3) Bacaların; (4) Faya dik doğrultuda bulunan K60-80D doğrultulu bahçe duvarlarının; (5) Evlerin faya dik olan duvarlarının K20B-G40D yönünde genellikle KB yönünde yıkılmaları ve (6) Akşehir merkezdeki binalarda baca yıkılmaları ve sıva çatlaklarının olması depremin makrosismik dış-merkezinin, Bolvadin'in 30 km doğusunda Akşehir Gölü'nün tabanı ile Adsız kasabası arasında bir bölgede yer aldığını göstermektedir.



Şekil 3. 15 Aralık 2000 Akşehir depremi artçıları (15.12.2000-03.01.2001 arası).

15.12.2000 ile 03.01.2001 tarihleri arasında, iki haftalık süre içinde

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

büyüklikleri $m_d=1.0$ ile $m_d=4.0$ arasında değişen toplam 250'den daha fazla artçı deprem kaydedilmiştir. Artçı depremler, Eber Gölü ile Akşehir gölü arasında uzanan bir bölgede yoğunlaşmıştır.

(1) Yerel jeolojik koşullar, (2) Deprem odak derinliğinin (10.5) derin olması, (3) Kuvvetli-yer hareketi (%5g) süresinin (8 saniye) kısa olması ve (4) Fay tipi-dalga yayılma yönü nedeniyle depremde hasar çok hafif olmuştur. Deprem dış-merkezi ve yakın civarını kapsayan çok dar bir alan için depremin şiddeti VII olarak belirlenmiştir. Depremde hasar, Sultandağ fayının kuzeyinde, Akşehir gölünün hemen doğusunda, Akşehir ilçesine bağlı Adsız Kasabası ve Yaşarlar köyünde olmuştur. Depremde 250 çamur harçlı kerpiç duvarlı konut hasar görmüştür. Deprem, Adsız Kasabasında 1 ve Yaşarlar köyünde 5 olmak üzere 6 kişinin hayatını yitirmesine neden olmuştur (Demirtaş vd. 2001).

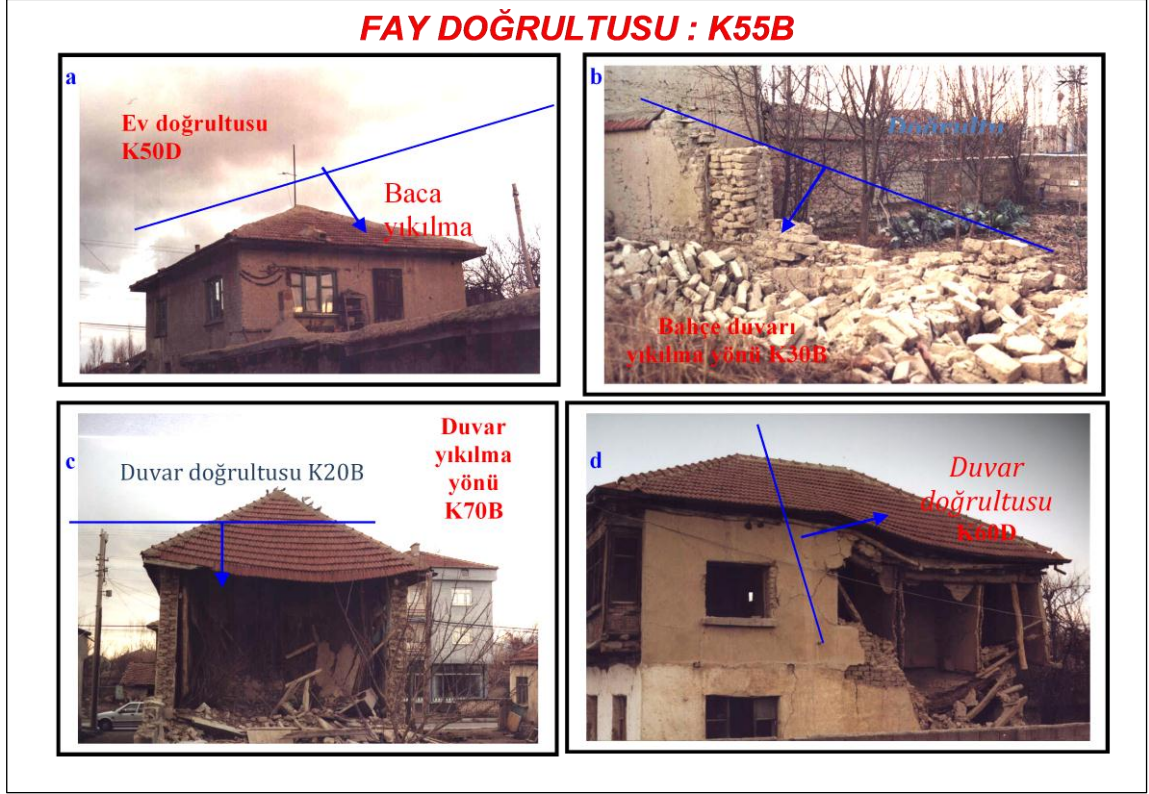
15 Aralık 2000 tarihinde saat 18:44'de (TS) Akşehir'in birkaç km kuzeybatısında, $M_I=5.8$ (KOERI), $M_I=5.6$ (DAD), $M_s=5.8$, $M_w=6.0$ (USGS), $M_w=6.0$ (Harvard-CMT) büyüklüğünde orta büyüklükte bir deprem olmuştur (Şekil 1).

Anaşokun aletsel dış-merkez koordinatı 38.60 K – 31.20 D (DAD); 38.59 K – 31.16 D (KOERI), 38.61 K – 31.06 D (USGS), 38.58 K – 31.18 D (Harvard) olarak saptanmıştır. Depremi odak derinliği 10.5 km (DAD); 5.8 km (KOERI), 10 km, 5km (USGS), 15 km (Harvard) olarak belirlenmiştir. Bu koordinatlar, Bolvadin'e karşılık gelmektedir. Ancak arazi gözlemleri, hasar ve artçı deprem dağılımları, ana şokun muhtemelen Akşehir Gölü tabanından geçen K55B doğrultulu Sultandağı Fayı'nın sentetik bir fayı üzerinde yer aldığını göstermektedir (Şekil 1a, b). Bu kırık sistemi, Şengör vd. (1985) ve Şaroğlu vd. (1992) tarafından Sultandağı Fayı; Koçyiğit vd. (2000) tarafından Akşehir Fayı olarak adlandırılmıştır. Odak mekanizması çözümleri (USGS, Harvard) depreme neden olan fayın yönelimini K54B 36KD ve K58B 75KD olarak ortaya koymuştur. Taymaz ve Tan (2000), 15 Aralık 2000 depreminin bir açılma mekanizması ile ilişkili ve sığ odaklı bir deprem olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmada da, Akşehir merkezde Sultandağı Fayı boyunca açılan bir yarmada, kalın bir yamaç molozunu kesen K40B doğrultulu açılma çatlakları

gözlenmiştir (Şekil 2). Bu durum, Sultandağı Fayı'nın eğim atımlı normal fay olduğunu açıkça belgelemektedir.

Buna karşılık Boray vd. (1985), Sultandağı Fayı'nın neotektonik dönem başlangıcında sağ-yönlü doğrultu atımlı fay olarak çalıştığını ileri sürmüşlerdir. Şaroğlu vd. (1992) Sultandağı fayının başlangıçta sağ yönlü doğrultu atımlı ve daha sonra bindirme niteliğinde çalıştığını belirtmektedirler. Barka vd. (1995) Isparta üçgeni ve Akşehir-Afyon havzasını içine alan bölgede sıkışma tektoniğinin egemen olduğunu vurgulamışlardır. 15 Aralık 2000 depremi odak mekanizması çözümü eğim atımlı normal fay çözümü vermekte ve yukarıda sözü edilen araştırmacıların görüşleri ile çelişmektedir.

15.12.2000 ile 03.01.2001 tarihleri arasında, iki haftalık süre içinde büyüklükleri $m_d=1.0$ ile $m_d=4.0$ arasında değişen toplam 250 artçı deprem kaydedilmiştir. Şekil 3'de, 2.0 ile 4.0 arasında olmuş artçı depremlerin dış-merkez dağılımları gösterilmektedir.



Şekil 4 a) Baca yıkılma yönü, b) bahçe duvarı yıkılma yönleri, c ve d) ev duvarları yıkılma yönleri deprem dış-merkezinin Adsız Kasabasının hemen batısında Akşehir Gölü tabanında olduğunu kanıtlamaktadır.

Anaşoktan itibaren 19.01.2001 tarihine kadar büyüklükleri 3.0 ile 3.7 arasında değişen 13 artçı deprem meydana gelmiştir. 19.01. 2001 tarihinde saat 23:52'de 3.7 büyüklüğünde en büyük artçı deprem olmuştur. Artçı depremler, anaşoktan itibaren göreceli olarak giderek azalma eğilimi göstermiştir. Büyüklüğü 3.0 ve daha büyük artçı depremler, birer hafta aralıklarla meydana gelmiş ve 45 gün içerisinde sönümlenmiştir.

+/- 20 km hatalar içeren büyüklüğü 2.0 daha büyük artçı depremlerin dış-merkezleri, Eber Gölü'nün doğusu ile

Akşehir Gölü'nün doğusu ve içinde yoğunlaşmıştır (Şekil 3). Artçı depremlerin dış-merkez dağılımları da, 15 Aralık 2000 depremini üreten fayın Sultandağı fayı'nın göl çökelleri altında yer alan gömülü sentetik bir fayı olduğunu açıkça göstermektedir.

Deprem, yerel jeolojik koşullar, deprem büyüklüğünün küçük ve kuvvetli yer-hareketi süresinin çok kısa (8 saniye) olması nedeniyle yüzeyde herhangi bir deformasyona neden olmamıştır. Ancak artçı deprem ve hasar dağılımlarına göre, depremin sığ derinlikte, Eber gölü doğusu ile Akşehir

Gölü doğusunda Adsız kuzeyine kadar uzanan yaklaşık 5-10 km uzunlukta bir yırtılmaya neden olduğu düşünülmektedir.

Arkaojeoloji, yapı elemanlarının belirli yönlerde devrilmeleri, yıkılmaları ve çökmelerini esas alarak, olayların sismik kökenli olup olmadığını çözmede ve eski depremlerin dış-merkezlerini belirlemede kullandığı en önemli yöntemlerden birisidir (Korjenkov ve Mazor 1999). Deprem, Akşehir ilçesinin 2 km kuzeyinde Adsız Kasabası ve Yaşarlar köyünde önemli hasara neden olmuştur. Özellikle Adsız kasabası'ndaki bacaların, bahçe duvarlarının yıkılma yönleri ile evlerin duvarlarının çökme yönleri incelenmiştir. Aşağıda birkaç lokasyonda gözlenmiş bu yapısal elemanların doğrultuları ile yıkılma yönleri arasındaki ilişkiler incelenerek deprem dış-merkezinin belirlenmesi ile ilgili bilgiler verilmektedir:

Adsız Kasabası (üç katlı çöken binanın karşısı): Uzun eksen doğrultusu K50D doğrultulu olan tek katlı evin bacası G40D yönünde devrilmiştir (Şekil 4a).

Adsız Kasabası (üç katlı çöken bina): K60D doğrultulu kerpiçden yapılmış bahçe duvarı K30B yönünde yıkılmıştır (Şekil 4b). Ayrıca çöken üç

katlı binanın tavan tableleri K30B yönünde çökmüştür (Şekil 6a).

Adsız Kasabası (üç katlı çöken binanın hemen karşısı): Doğrultusu K20B olan evin duvarı K70B yönünde yıkılmıştır (Şekil 4c).

Adsız Kasabası (üç katlı çöken binanın 100m güneyi): K60D doğrultulu evin duvarı K30B yönünde çökmüştür (Şekil 4d).

Adsız Kasabası (üç katlı binanın 500m doğusu): K80D doğrultulu bahçe duvarı, K12B yönünde yıkılmıştır.

Adsız Kasabası (üç katlı çöken binanın 500m kuzeyi): Evin bacası G40D yönünde devrilmiştir.

Adsız Kasabası (6 nolu bakanın 500 m kuzeyi): Evin bacası G50D yönünde devrilmiştir.

Yaşarlar Köyü: Cami minaresi D yönünde devrilmiştir.

Akşehir Merkez: Akşehir merkezdeki birkaç binanın bacaları KB yönünde devrilmiştir (Şekil 5).

Yukarıda bahsedilmiş lokasyonlarda, faya dik doğrultularda bulunan bahçe duvarlarının yıkılma yönleri, bacaların devrilme yönleri ve evlerin duvarlarının çökme yönleri (K20B – G40D genellikle KB yönünde), deprem dış-merkezinin Adsız Kasabası'nın hemen batısında, Akşehir Gölü'nün tabanında bir yerde olduğuna işaret etmektedir. Diğer

tarafından Akşehir Gölü ile hemen aynı zemine ve aynı yapı kalitesine sahip Eber Gölü çevresinde kurulmuş Derekarabağ ile Akşehir Gölü ile Eber Gölü arasında yer alan Ortakarabağ köyünde bahçe duvarı yıkılmaları, baca devrilmeleri ve duvar çökmeleri gözlenmemiştir. Bu durum, deprem merkezinin Eber Gölü ile Akşehir Gölü arasındaki bölgenin de daha doğusunda yer alabileceğini göstermektedir.

Ana şok yaklaşık 8 saniye kadar sürmüş (kuvvetli yer-hareketi süresi) ve Akşehir ilçesine bağlı Adsız Kasabası ve Yaşarlar köyünde 250 kerpiç yapının yıkılmasına neden olmuştur (Şekil 6). Depremde Adsız Kasabasında kalp krizinden 1 kişi; Yaşarlar köyünde ise cami minaresinin tavanı olmayan caminin içerisine düşmesi sonucu 5 kişi (Şekil 6b, c) olmak üzere 6 kişi hayatını kaybetmiştir. Deprem, Akşehir ve Ilgın'da önemli hasar yaparken, Sultandağı, Çay ve Bovadin ilçelerinde hemen hemen hiç hasar meydana getirmemiştir. Deprem, Afyon, Konya, Aksaray, Uşak, Isparta ve Burdur illerinde de hissedilmiştir. Adsız Kasabası ve Yaşarlar köyünü çok yakından etkilemiş depremin en büyük şiddeti VII (MSK) olarak belirlenmiştir (Şekil 7).

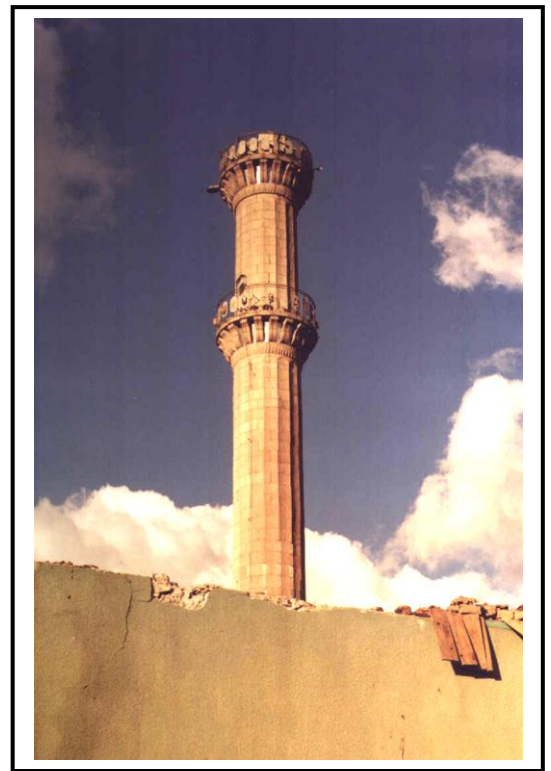
VII şiddet bölgesi, yırtıldığı düşünülen fayın hemen yakın doğusunda yer alan çok dar bir kırsal alanı (Adsız Kasabası) kapsamaktadır.

Deprem, büyüklük olarak 1 Ekim 1995 Dinar depremi ($M_I=5.9$; Demirtaş vd. 1996), 27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis depremi ($M_I=6.0$; Demirtaş 1998) ve 6 Haziran 2000 Orta depremi (5.9; Demirtaş vd 2000c) ile büyüklük olarak aynı olmasına rağmen, hasar çok hafif olmuştur. Hasarın hafif olmasında yerel jeolojik koşullar, topoğrafya, kuvvetli yer-hareketi süresinin kısa olması önemli rol oynamıştır. En derin su derinlikleri 4 - 4.5 m olan Akşehir ve Eber Gölleri çevresinde; göl sularının 1-2 km çekilmesi sonucu geniş bir bataklık alan oluşmuş ve çamur depolanmıştır. Dolayısıyla göl kıyılarında herhangi bir sıvılaşma olayı gözlenmemiştir. Diğer taraftan Sultandağı fay eteklerinde kalın pekişmiş yamaç döküntüleri üzerinde kurulmuş Akşehir, Sultandağı ve Çay gibi yerleşim yerlerinde, hasar hafif olmuştur. Depremde herhangi bir kaya düşmesi olmamıştır.

Bu çalışmada elde edilmiş önemli bulgular ve öneriler aşağıda maddeler olarak sıralanmıştır:



Şekil 5. Akşehir merkezde baca devrilmeleri deprem dış-merkezinin Akşehir'e çok yakın olduğunu göstermektedir. Oklar, yıkılan bacaları göstermektedir.



Şekil 6. a) Adsız kasabasında çökmüş üç katlı betonarme-yığma yapı, b ve c) Yaşarlar köyünde cami minaresi devrilmesi sonucu 5 kişi hayatını yitirmiş ve yangın çıkmıştır.

1- Arazi gözlemleri, artçı deprem ve hasar dağılımları, 15 Aralık 2000 depremi dış-merkezinin, Bolvadin değil Akşehir Gölü tabanı olduğunu ortaya koymuştur. Bu depremin dış-merkezi belirlemede 30 km'lik hata yapılmıştır. Sismik örü yetersizliği, kabuk modelindeki belirsizlikler, bilgi ve deneyim eksikliği nedeniyle Kuzey Anadolu Fayı, Ege ve Akdeniz bölgelerinde, deprem dış-merkezlerinin belirlenmesinde 20-40 km'ye; Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde ise 100 km'ye ulaşan hatalar yapılmaktadır. Bir fayın deprem tehlikesi ve riskini doğru olarak belirleyebilmek ve deprem zararlarını en aza indirgeyebilmek için, o fay üzerinde olan depremlerin parametrelerinin (büyüklük, koordinatlar, derinlik vs) en az hata ile saptanması gerekir. Aksi takdirde tarihsel depremlerde karşılaşılan güçlükler, aletsel dönem depremlerinde de görülür.

2- 15 Aralık 2000 Akşehir depremi odak mekanizması çözümleri (USGS, HARVARD) eğim atımlı normal faylanma vermiştir. Akşehir merkezde, Sultandağ Fayı üzerinde açılmış yarmada yamaç molozlarını kesen K40B doğrultulu açılma çatlakları

gözlenmiştir. Bu sonuçlar, Sultandağ Fayı'nın eğim atımlı normal faylanmaya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, Sultandağ Fayı'nın sağ yönlü doğrultu atımlı fay ya da bindirme fayı olduğunu ileri süren bazı araştırmacıların (Boray vd. 1985), Şaroğlu vd. 1992) görüşleri ile çelişmektedir. Bu nedenle Sultandağ Fayı'nın Türkiye'nin neotektonik rejim içindeki yeri, 15 Aralık 2000 Akşehir depremi mekanizması esas alınarak yeniden değerlendirilmelidir.

3- Deprem, jeolojik koşullar, havza tabanı topoğrafyası, kuvvetli yer-hareketinin 8 saniye gibi kısa olması gibi nedenlerden dolayı yüzeyde herhangi bir deformasyon oluşturmamıştır. Akşehir ve Eber Gölleri çevresinde sıvılaşma olayı; Sultandağ Fayı boyunca da herhangi bir kaya düşmesi olayı gözlenmemiştir.

4- 3 nolu maddede belirtilen nedenlerden dolayı , deprem, büyüklük olarak 1 Ekim 1995 Dinar (Demirtaş vd. 1996), 27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis (Demirtaş 1998) ve 06 Haziran 2000 Orta (Demirtaş vd. 2000c) depremlerine yakın olmasına rağmen hasar çok hafif olmuştur. Adsız Kasabası ve Yaşarlar köyünü içine alan çok dar bir alan için depremin en

büyük şiddeti VII (MSK) olarak belirlenmiştir.

5- Anaşoktan itibaren 45 gün içinde büyüklükleri $m_d=3.0$ ile $m_d=4.0$ arasında değişen toplam 13 artçı deprem olmuştur. 19.01.2001 tarihinde $m_d=3.7$ büyüklüğünde en büyük artçı deprem olmuştur.

6- Sultandağı Fayı'nın uzunluğu (60km) dikkate alındığında; 15 Aralık 2000 depremi ($M=5.8$), Sultandağı Fayı'nda biriken tüm enerjiyi boşaltacak büyüklükte bir deprem değildir. Bu nedenle bu fayın farklı segmentlerinde benzer büyüklükte ve daha büyük depremler beklenilebilir.

03 Şubat 2002 Eber ve Çay Depremleri

03 Şubat 2002 günü saat 09:11'de Eber (Afyon) merkezli büyüklüğü $M=6.2$ (USGS), $M=6.0$ (KOERI), $M=6.1$ (DAD) olan orta büyüklükte bir deprem olmuştur. 03 Şubat 2002 günü saat 11:26'da büyüklüğü $M=5.8$ (USGS), $M=5.3$ (KOERI), $M=5.2$ (DAD) olan Çay (Afyon) merkezli ikinci bir deprem olmuştur. Çay depreminden hemen sonra saat 13:39 ve 13:54'de $M=5.1$ ve $M=5.0$ büyüklüğünde iki büyük artçı deprem olmuştur. 03 Şubat 2002 Eber depreminin odak derinliği $H=10$ km (USGS), $H=5.0$ km (KOERI), 9.6 km (DAD); 03 Şubat 2002 Çay depreminin

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

odak derinliği $H=10$ km (USGS), 2.2 km (KOERI) olarak hesaplanmıştır.

Eber depreminin dış merkezi, KB-GD doğrultulu Sultandağı fayı ile KD-GB doğrultulu Üçkuyu fayının kesişim bölgesine karşılık gelen Eber-Çay ilçesi arasında; Çay depreminin dış merkezi ise Çay-Maltepe batısı arasında kalan fay parçasının batı ucunda, Çay batısı-Maltepe-Kadıköy arasında yer almıştır.

Artçı depremler, doğuda Eber ile batıda Çobanlar arasında kalan yaklaşık 50-60 km uzunluğunda bir hat boyunca dağılım göstermektedir. $M=6.0$ büyüklüğünde tek bir depremin bu kadar uzunlukta artçı deprem dağılımı göstermesi mümkün değildir. Ege Çöküntü bölgesinde son yüzyılda olan en büyük deprem, Gediz depremi ($M_s=7.2$), 30 km uzunlukta bir yırtılmaya neden olmuştur. Diğer yandan 1 Ekim 1995 Dinar depremi ($M=6.0$) ve 15 Aralık Akşehir depremi ($M=5.8$) yaklaşık 10-15 km uzunlukta bir yırtılma oluşturmuş ve artçı depremler bu kırık boyunca yoğunlaşmıştır.

Artçı depremler, Eber ve Çay-Çobanlar arası olmak üzere iki ana bölgede dağılım göstermektedir. Her iki depremin artçı depremlerinin aynı istasyondaki P-S farklılıklarında da 2 –

3 saniye gibi bir farklılık görülmektedir. Artçı depremlerin Eber-Çobanlar arasında bir hat boyunca uzanması, bu hat boyunca derinde yırtılma oluşturduğu anlamına gelmemektedir. Çünkü artçı depremler odak derinlikleri, fay mekanizmaları ve dalga formları açısından incelenecek olursa; özellikle daha batıda Çobanlar civarında olan depremlerin artçı depremler olmadığı görülür. Her iki deprem, derinde Eber-Maltepe batısında yırtılmaya neden olduğu için, bu kırık hemen batısında uzanan diğer fay parçası üzerinde bazı depremleri tetikleyebilir. Bu artçı depremlerden bazıları da Sultandağı silsilesini oluşturan sağlam ana kayalar üzerinde yer alan gevşek suya doygun alüvyal çökeller içerisinde gelişen yüzeysel gerilmelerle ilgili olup, odak derinliğindeki faylanma ile ilgili değildir.

1) **Hasar-Deprem Karakteristik ilişkisi** : 15 Aralık 2000 Akşehir depremi (M=5.8) hasarı, sadece Akşehir gölünün güneydoğusunda Adsız kasabası ile Yaşarlar köyü civarında yoğunlaşmıştır. Eğer 03 Şubat 2002 Eber depremi (M=6.2) tek bir deprem olsaydı, hasar sadece Sultandağı ve Eber civarında yoğunlaşması gerekecekti. Fakat 03 Şubat 2002 Sultandağı depreminden (M=6.2) 2 saat 15 dakika sonra olan

ikinci 03 Şubat 2002 Çay depremi (M=5.8) Çay, Bolvadin ve Çobanlar ilçelerinde hasara neden olmuştur. Her iki depremde hasar, Eber-Çay-Çobanlar-Sümenli arasında fay doğrultusuna paralel bir hat boyunca yoğunlaşmıştır. İlk Eber depreminde hasar Eber ile Çay arasında kalan yerleşim yerlerinde gelişmiştir. İkinci Çay depreminde ise hasar, Çay-Maltepe-Kadıköy-Çobanlar-Sülümenli arasında yer alan yerleşim yerlerinde gelişmiştir.

2) **Hasar-Yapı ilişkisi** : Hasar dağılımında birçok etkenler etkili olmuştur. Etkili olan etkenler başında yapı ve jeoloji önemli rol oynamıştır. Depremlerin etkili olduğu yerleşim yerlerinde hasar, genellikle kerpiç yapılarda ağır olmuştur. Betonarme yapılardaki ağır hasar ise depreme dayanıklı yapı yönetmeliklerine uygun yapılmamasından ileri gelmiştir.

3) **Hasar – Zemin ilişkisi** : Depremde etkili olan diğer önemli etken ise yerleşim yerlerinin bulunduğu zeminle ilgilidir. Ağır hasar gören Eber, Çayırpınar ve Çay yerleşim yerleri, yaklaşık 250-300 m kalınlıkta gevşek-suya doygun alüvyal çökeller; Maltepe ve Kadıköy gibi yerleşim yerleri ise göl-akarsu (bataklık) çökelleri üzerinde bulunmaktadır. Deprem, bu çökellerde

yer hareketini kat kat büyötmüş ve hasarın ağır olmasına neden olmuştur. Bir başka deyişle Akarçay havzası (Akşehir gölü-Eber gölü gibi) içerisinde yer alan yerleşim yerleri, Sultandağı ve Emirdağı'nın sağlam kayalarından oluşan tepeler üzerinde bulunan yerleşim yerlerine göre daha fazla hasar görmüştür. Örneğin Sultandağı, Yakasinek, Deresinek, Çay'ın eteklerde bulunan kesimleri, Bolvadin, Cumhuriyet gibi yerleşim yerleri ve köylerde hasar çok az ya da hiç olmamıştır. Buna karşılık, gevşek çökeller üzerinde yer alan Çay'ın Afyon-Konya yolunun kuzeyinde kalan kesimleri, Çay sanayi sitesi, Çayırpınar, Eber, Maltepe ve Kadıköy, Maltepe-Çobanlar arasında ve Bataklıkçayırı üzerinde yer alan ağıllar gibi yerleşim yerlerinde hasar daha ağır olmuştur.

4) *Hasar – Topoğrafya – Fay geometrisi – Odaklanma Etkisi – Dalga yayılma yönü ilişkisi* : Diğer yandan topoğrafya, fay geometrisi, odaklanma etkisi, dalga yayılma yönü ve dalga mekaniği hasarın ağır olmasına neden olmuştur. Örneğin Çobanlar, Hamidiye ve Sölümenli'deki ağır hasar yukarıda söz edilen etkenlerden ileri gelmiştir. Bilindiği gibi dalgalar fay düzlemi boyunca yayılırlar.

03 Şubat 2002 depremlerine neden olan kırık DGD-BKB doğrultusunda gelişmiştir. Dolayısıyla dalgalar bu doğrultu boyunca (fay boyunca) yayıldıkları için, bu doğrultu boyunca yer alan yerleşim yerlerinde hasar ağır olmuştur. Buna karşılık fay düzlemine dik hat boyunca yer alan yerleşim yerlerinde hasar az olmuştur. Benzer şekilde, fayın düşen bloğu yani göl tarafında bulunan yerleşim yerlerinde hasar ağır; buna karşılık yükselen bloğu yani dağ tarafında bulunan yerleşim yerlerinde hasar az olmuştur. Diğer yandan kırığın başlangıç ve bitiş noktalarında yer alan yerleşim yerlerinde kırılma mekanizması nedeniyle hasar ağır olmaktadır. Bu nedenle, kırığın doğusunda yer alan Eber, Çayırpınar; batısında yer alan Maltepe, Kadıköy, Çobanlar ve Sölümenli'de hasar ağır olmuştur. Çünkü kırığın her iki ucunda anormal bir stres (gerilme) yüklenimi olur.

Diğer yandan Sölümenli, Hamidiye ve Çobanlar, ovadan dağlık kesime geçiş olan etek bölgelerinde yer almaktadır. Etek bölgeleri, farklı jeolojik birimlerin geçiş yerleri (alüvyonlardan kayalara geçiş bölgesi) olduğu için, dalgalar bu kesimde yüzeye çıkarlar ve üzerinde yer alan yerleşim yerlerinde ağır hasara neden olurlar. Sölümenli'deki

hasarın nedenlerinden biri de dalgaların odaklanma etkisidir. Sülümenli KD-GB doğrultulu düşük kotlu bir tepe üzerinde bulunmaktadır. Bu tepenin hemen KD'sunda Emirdağlar'ı uzanmaktadır. Dalga bu iki tepe arasında farklı şekilde kırılarak, yansıyarak ve büyüyerek yüzeye çıkmıştır. Bu etki sonucu Sülümenli'nin GD'sunda yer alan İstiklal mahallesi ağır hasar görmüştür.

Yüzey Faylanması: Kırık yırtılma süreci (fayın deprem üretme mekanizması) açısından depremler yorumlanacak olursa; 03 Şubat 2002 Eber-Sultandağı depremi (09:11) ve 03 Şubat 2002 Çay depremi (11:26), yüzeyin 5-10 km derinliklerinde Sultandağı fayının Eber-Çay-Maltepe arasında kalan parçası üzerinde yaklaşık 20 km uzunluğunda yırtılmaya neden olmuştur (Şekil 1). Ancak her iki deprem yüzeyde, Çay civarında ve Maltepe köyü-Cumhuriyet köyü arasında olmak üzere iki bölgede kırık oluşturmuştur. Çay merkezde (Cedit Mahallesi) asfalt yolu kesen ve Çay deresi ile Çay merkezi doğusu arasında uzanan yaklaşık 1 km uzunluğunda bir kırık gelişmiştir. Bu 1 km lik hat boyunca doğudan batıya K83D, K40D, K60D ve K88D doğrultular ölçülmüştür. Kırık boyunca

maksimum 20-30 cm; ortalama 5-10 cm'lik düşey atımlar gelişmiştir. Çay'da gözlenen kırığın 8 km kuzeybatısında Gerenlik çeşmesi (Cumhuriyet köyünün 2.5 km batısı) ile Maltepe köyü 500 m batısı arasında uzanan yaklaşık 5 km uzunluğunda bir kırık gözlenmiştir. Kırığın doğusundan batısına doğru sırasıyla K82B, K60B ve K70B doğrultuları ölçülmüştür (Şekil 1). Yerel topoğrafya ve sola sıçramaya bağlı olarak kırık boyunca 5-10 cm ters atımlar ve 2-3 cm sağa yanal atımlar gözlenmiştir. Maltepe civarında bu fayın en azından Neotektonik dönem başlangıcından bu yana diri olduğunu gösteren tipik fay topoğrafyası gelişmiştir. Aynı yerde İnli-Maltepe-Kadıköy arasında GB-KD yönünde akan sulu dere, 03 Şubat 2002 deprem kırıklarının geliştiği kesimde yaklaşık 750 m (oluşumundan günümüze kadar) sağ yönlü olarak yer değiştirmiştir (Şekil 2). Her iki deprem, KB-GD doğrultulu Sultandağı Fayı ile KD-GB doğrultulu Üçkuyu Faylarını içeren Sultandağı Fay sistemine uygun fay parçaları üzerinde yırtılmalar geliştirmiştir. Bir başka deyişle her iki deprem, Sultandağı Fayı ile dar açılar yapan KD-GB ve KB-GD doğrultulu fay parçaları üzerinde kırıklar oluşturmuştur. Yani her iki deprem, yeni bir fay oluşturmamıştır. Aksine

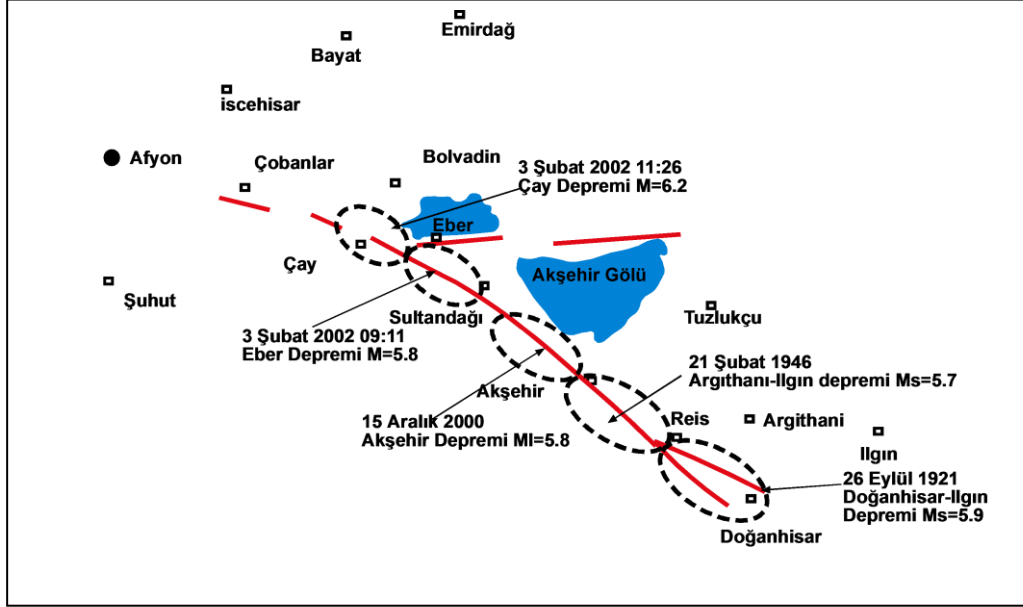
anakaya derinliklerinde Sultandağı fayının üzerinde yer alan yaklaşık 300-500 km kalınlıkta alüvyal yelpaze çökelleri içerisinde kırıklar oluşturmuştur (Şekil 3). Bu kırıklar her iki depremin odak derinliklerinde Sultandağı fayına birleşmektedir.

Heybeli Termal Tesisleri'nde depremin dördüncü günü (Çarşamba) 35 m uzunluğunda K35D doğrultulu bir kırık boyunca sıcak su çıkışları olmuştur. Kaplıca sularının debisi artmıştır. Kırık boyunca çıkan yeni sıcak suların sıcaklığı 41, kaplıca suyunun sıcaklığı 56 derece olarak ölçülmüştür. Bu doğrultu, Üçkuyu fayının doğrultusu ile uyumludur. Zaten Akarçay havzası içerisinde Sultandağı fayına dik KD-GB doğrultulu kısa uzunlukta kırıklar yer almaktadır. Yaklaşık 10 bin yıl önce Akşehir ve Eber gölleri birleşik tek bir gölden oluşuyordu. Daha sonra KD-GB doğrultulu Üçkuyu fayı tarafından göl ikiye ayrılmış ve Eber gölü, Akşehir gölüne göre 10 m yükseltilmiştir (Şekil 4). Akarçay havzası içerisinde Sultandağı fay boyunca KD-GB doğrultulu birçok kısa kırık yer almaktadır. Benzer şekilde bu tür faylar boyunca Ilgın (Çavuşçu gölü) gölü'nde Akşehir gölünden ayrılmıştır.

Gelecek Deprem Potansiyeli: Orta - Üst Miyosen (günümüzden 10-15 milyon yıl önce) yaşlı Sultandağı fayı yaklaşık 60 km - 90 km uzunlukta olup, en az 5 ya da 6 ayrı fay parçasından oluşmaktadır (Şekil 1). Fay doğuda Doğanhisar yakınlarından başlamakta, Ilgın ve Argıthani yakın güneyinden geçerek Akşehir ve Sultandağı içerisinden geçmekte ve Çay batısında sonlanmaktadır. Fayın doğuda yer alan Doğanhisar-Reis arasında kalan parçası, 26 Eylül 1921 tarihinde $M_s=5.9$ büyüklüğünde bir depremle, Reis-Akşehir arasında kalan parçası 21 Şubat 1946 tarihinde $M_s=5.7$ büyüklüğünde bir depremle, Akşehir-Sultandağı arasında kalan parçası, 15 Aralık 2000 tarihinde $M_I=5.8$ büyüklüğünde bir depremle ve Sultandağı-Çay arasında kalan parçası ise 3 Şubat 2002 tarihinde $M=6.2$ ve $M=5.8$ büyüklüğünde Eber-Sultandağı ve Çay depremleri ile yırtılmıştır (Şekil 5). Yakın gelecekte ise Çay'ın batısında (Maltepe batısı-Çobanlar güneyi) kalan parçasında da benzer büyüklükte bir deprem olma olasılığı yüksek görünmektedir.

Fay uzunluğu-fay parçası-büyüklik ilişkisine bakıldığında Sultandağı fayı, 10-15 km uzunlukta en az 5 ya da 6 ayrı fay parçasından oluşmaktadır. Bu

nedenle her bir fay parçası en büyük depremlere neden olmuştur. M=5.5 ile M=6.2 arasında değişen



Şekil 1. Sultandağı Fayı boyunca son yüzyılda (1900-2002) olmuş hasar yapıcı depremlerin doğudan batıya doğru zaman içerisindeki geçmesi.

Sultandağı fayı 1900-2002 yılı içerisinde deprem etkinliği yüksek bir diri fayı oluşturmaktadır. Bu fayın değişik parçaları üzerinde 1900-2002 yılı arasında; 25, 44, 2 yıl ve 2 saat 15 dakika gibi aralıklarla büyüklükleri M=5.5 ile M=6.2 arasında değişen depremler olmuştur. Bu durum fay

boyunca depremlerin belirli zamanlarda yoğunlaştıklarını ve farklı fay parçalarında birbirine yakın zaman aralıklarında yinelendiklerini göstermektedir. Sultandağı fayının yıllık kayma hızı 0.2 mm gibi çok düşük olduğu için, depremlerin yinelenme aralıkları oldukça uzun görünmektedir.

Bir başka deyişle 1900-2002 yılı arasında Sultandağı fayı sismik olarak oldukça etkin olurken, gelecek birkaç yüzyıl-birkaç bin yıl (en az 500 yıl) içerisinde oldukça sakin olacağı düşünülmektedir. Nitekim Sultandağı fayı boyunca son 15 milyon yıl içerisinde toplam düşey atımın 900 m. olması da bu durumu

desteklemektedir. Benzer şekilde Sultandağı fayı, neotektonik dönem içerisinde (son 5 milyon yıl-günümüz) arasında 500 m'lik düşey atım, 750 metrelik sağ yanal atım meydana getirmiştir. Bu durumda fay boyunca biriken yıllık kayma hızı 0.1 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. 03 Şubat 2002 tarihinde olan iki deprem ortalama 10

cm düşey atım, 1-2 cm sağ yönlü yatay atım oluşturmuştur. Fayda 0.1 mm/yıllık bir kayma hızı ile 10 cm'lik atım 1000 yılda birikebilir. Bir başka deyişle, Eber, Çay ya da Akşehir merkezli bu büyüklükte bir depremin olması için en azından 500-1000 yılın geçmesi gerekir. Ancak bu yinelenme aralıklarının sadece Sultandağı Fayı'nın yukarıda söz edilen parçaları için geçerli olacağını hatırlatmakta fayda var. Bir başka deyişle, Sultandağı Fayı boyunca yer alan ilçeler, komşu bölgelerde yer alan diğer diri faylarda (Kumdanlı Fayı, Tatarlı Fayı gibi) oluşabilecek depremlerden etkilenebilir.

SONUÇLAR: Bu çalışmada elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

- 1) 03 Şubat 2002 günü iki saat aralıklarla iki deprem olmuştur.
- 2) Her iki deprem, derinde doğuda Eber ile batıda Maltepe köyü batısı arasında yaklaşık 20 km uzunluğunda bir yırtılmaya neden olmuştur.
- 3) Depremler, yüzeyde doğuda Çay merkezde 1 km uzunlukta; Çay batısında Gerenlik çeşmesi (Cumhuriyet 2 km KB) ile Maltepe

Köyü batısında 5 km uzunluğunda yüzey kırığı oluşturmuştur.

- 4) Kırık boyunca maksimum 20-30 cm; ortalama 5-10 cm'lik düşey atımlar gelişmiştir. Yerel topoğrafya ve sola sıçramaya bağlı olarak kırık boyunca 5-10 cm ters atımlar ve 2-3 cm sağa yanal atımlar gözlenmiştir.
- 5) İnli-Maltepe-Kadıköy arasında GB-KD yönünde akan sulu dere, 03 Şubat 2002 deprem kırıklarının geliştiği kesimde yaklaşık 750 m (oluşumundan günümüze kadar) sağ yönlü olarak yer değiştirmiştir.
- 6) Her iki deprem, KB-GD doğrultulu Sultandağı Fayı ile KD-GB doğrultulu Üçkuyu Faylarını içeren Sultandağı Fay sistemine uygun fay parçaları üzerinde yırtılmalar geliştirmiştir. Bir başka deyişle her iki deprem, Sultandağı Fayı ile dar açılar yapan KD-GB ve KB-GD doğrultulu fay parçaları üzerinde kırıklar oluşturmuştur. Yani her iki deprem, yeni bir fay oluşturmamıştır. Aksine anakaya derinliklerinde Sultandağı fayının üzerinde yer alan yaklaşık 300-500 km kalınlıkta alüvyal yelpaze çökelleri içerisinde kırıklar oluşturmuştur. Bu kırıklar her iki depremin odak derinliklerinde Sultandağı fayına birleşmektedir.

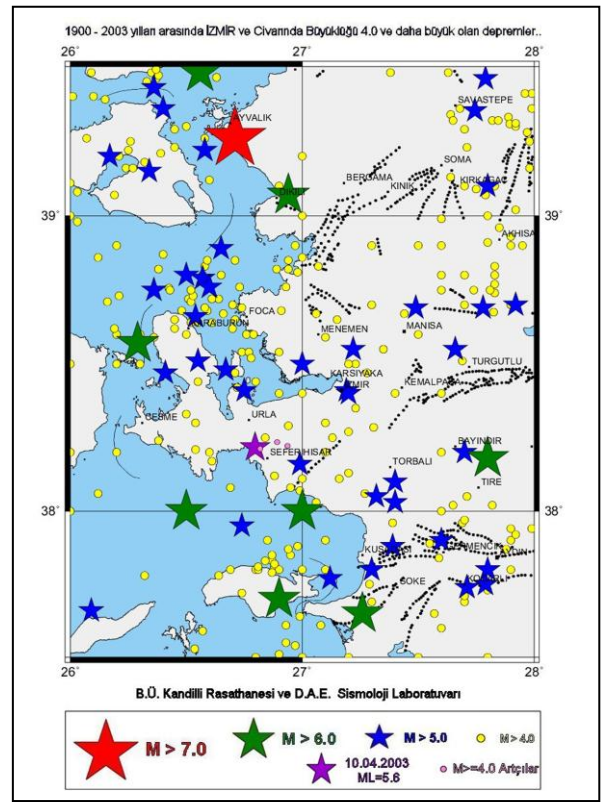
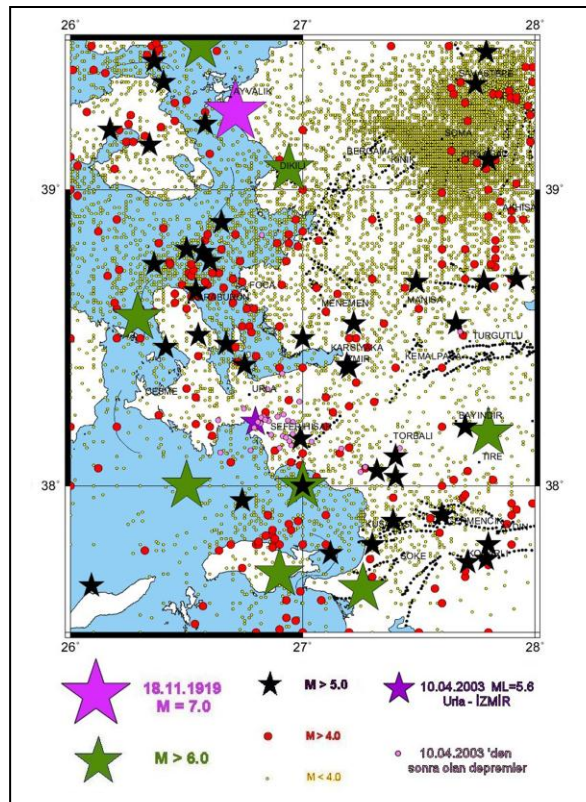
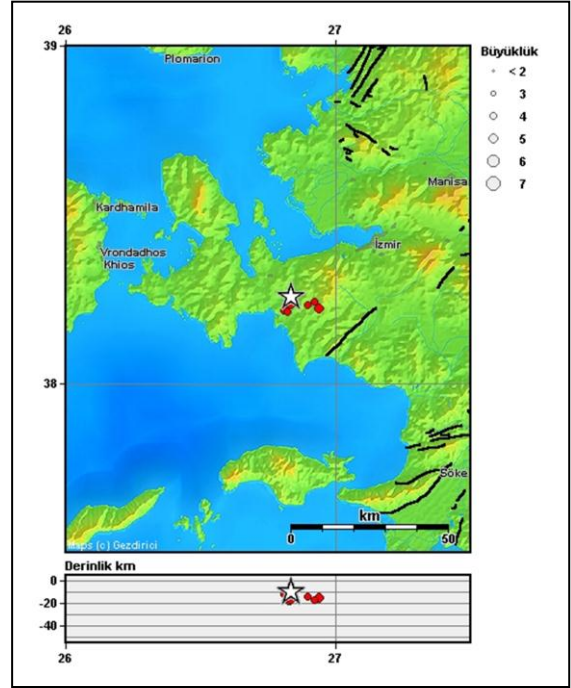
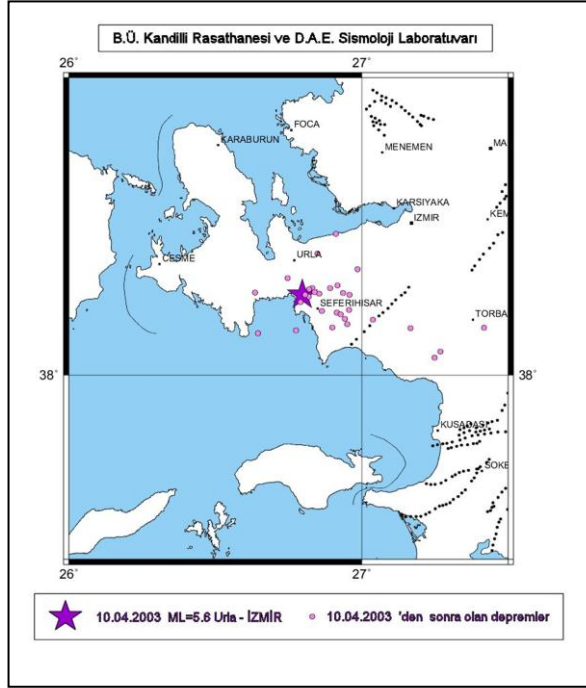
- 7) Heybeli Termal Tesisleri'nde depremin dördüncü günü (Çarşamba) 35 m uzunluğunda K35D doğrultulu bir kırık boyunca sıcak su çıkışları olmuştur. Kaplıca sularının debisi artmıştır.
- 8) Depremler, Sultandağı Fayı boyunca doğudan batıya doğru göç etme eğilimi göstermiştir. Bu fayın değişik parçaları üzerinde 1900-2002 yılı arasında; 25, 44, 2 yıl ve 2 saat 15 dakika gibi aralıklarla büyüklükleri $M=5.5$ ile $M=6.2$ arasında değişen depremler olmuştur. Bu durum fay boyunca depremlerin belirli zamanlarda yoğunlaştıklarını ve farklı fay parçalarında birbirine yakın zaman aralıklarında yinelenmelerini göstermektedir. Yakın gelecekte ise Çay'ın batısında (Maltepe batısı-Çobanlar güneyi) kalan parçasında da benzer büyüklükte bir deprem olma olasılığı yüksek görünmektedir.
- 9) Sultandağı fayı, neotektonik dönem içerisinde (son 5 milyon yıl-günümüz) arasında 500 m'lik düşey atım, 750 metrelik sağ yanal atım meydana getirmiştir. Bu durumda fay boyunca biriken yıllık kayma hızı 0.1 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. 03 Şubat 2002 tarihinde olan iki deprem ortalama 10 cm düşey atım, 1-2 cm sağ yönlü yatay atım oluşturmuştur. Fayda 0.1

mm/yıllık bir kayma hızı ile 10 cm'lik atım 1000 yılda birikebilir. Bir başka deyişle, Eber, Çay ya da Akşehir merkezli bu büyüklükte bir depremin olması için en azından 500-1000 yılın geçmesi gerekir. Ancak bu yinelenme aralıklarının sadece Sultandağı Fayı'nın yukarıda söz edilen parçaları için geçerli olacağını hatırlatmakta fayda var.

10 Nisan 2003 Urla (İzmir) Depremi

İzmir iline bağlı Urla-Seferhisar arasında, 03:40'da, $M_l=5.6$ (KOERI); 5.6 (DAD); $M_w=5.8$, $M_l=5.3$ (CSEM); $M_s=5.4$ (Rusya); $m_b=5.3$ (İspanya) 5.4 büyüklüğünde orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Depremin dış-merkezinin aletsel koordinatları 38.19K – 26.69D (DAD); 38.22K-26.83D (KOERI) derinliği ise 18.7 (DAD); 15.8 (KOERI) km olarak saptanmıştır. Büyüklükleri 1.5 ile 4.5 arasında değişen 100'e yakın artçıdepremler meydana gelmiştir. Anaşok ve artçıdepremler, KD-GB doğrultulu Urla Fayı boyunca yoğunlaşmıştır.

10 Nisan 2003 günü saat 03:40'da, büyüklüğü 5.6 olan bir deprem meydana gelmiştir. Depremin koordinatları 38.26K – 26.83D ve derinlik 15.8 km olarak hesaplanmıştır



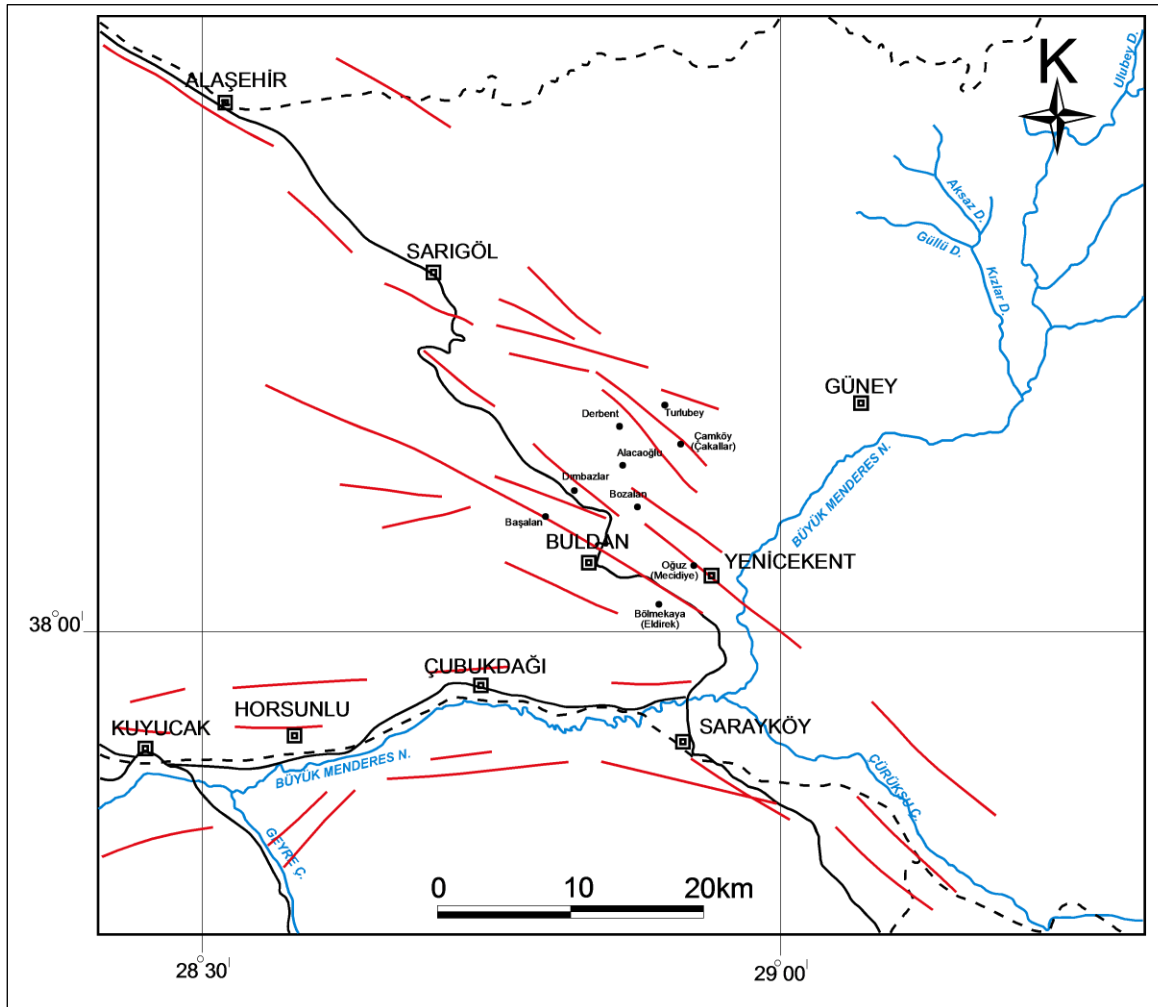
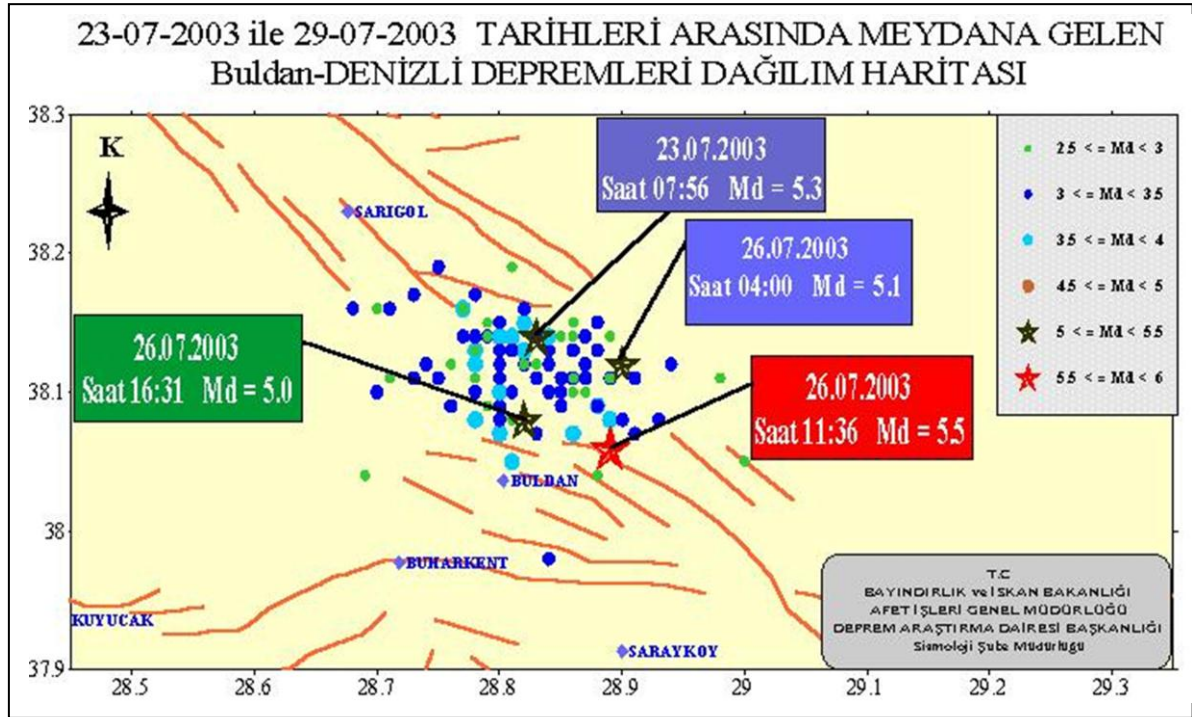
**23-26 Temmuz 2003 Buldan
Depremleri (Md=5.3, Md=5.0,
Md=5.5, Md=5.1)**

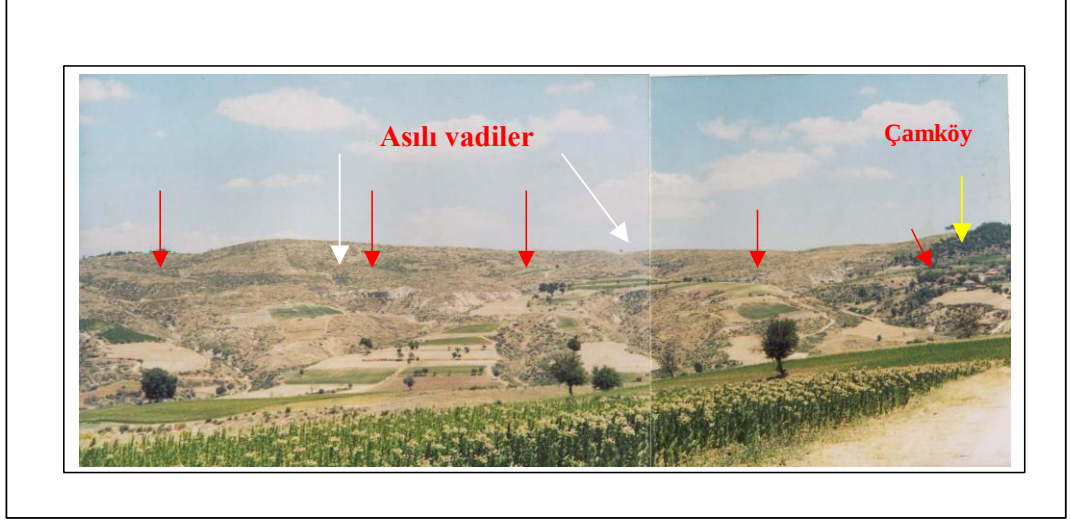
Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında, 23 Temmuz 2003 günü Md=5.3 ve 26 Temmuz 2003 günü Md=5.1, Md=5.5 ve Md=5.0 büyüklüklerinde 4 ayrı deprem olmuştur. 22-31 Temmuz 2003 tarihleri arasında büyüklükleri 2.5 ile 4.1 arasında değişen toplam 440 deprem kaydedilmiştir. Depremler, Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında yer alan bölgede, Turlubey, Derbent, Çamköy, Bozalan ve Yenicekent içerisinden geçen uzunlukları 1.5 km ile 10 km arasında değişen faylar tarafından üretilmiştir. Depremlerde en büyük düşey yer ivmesi Sarayköy ivme-ölçer istasyonunda, 150 mg olarak kaydedilmiştir. Bu değerler, Denizli ve Buldan'da 20-30 mg civarına düşmüştür. Depremlerde en çok hasar, Bölmekaya (Eldirek) köyünde olmuştur. Hasar, Derbent-Çamköy-Bozaalan-Bölmekaya köylerinde yoğunlaşmıştır.

23-26 Temmuz 2003 tarihlerinde olan orta büyüklükteki depremler, Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında yer alan bölgede yoğunlaşmaktadır. Bu bölge, Kemalpaşa-Sarıgö arasında uzanan 10-20 km genişlikte ve 140 km uzunlukta BKB-DGD doğrultulu Gediz çöküntüsü ile batıda Söke-Ortaklar ile

doğuda Honaz'a kadar uzanan 10-25 km genişlikte ve 200 km uzunlukta BKB-DGD doğrultulu Büyük Menderes çöküntüsünün birleştiği kavşak alanına karşılık gelmektedir. Bu bölgede kısa uzunlukta çok sayıda fay bulunmaktadır. Buldan depremlerine neden olan faylar, kısa uzunlukta olmaları nedeniyle büyüklükleri 5.0-6.0 arasında değişen depremler üretebilirler.

23-26 Temmuz 2003 tarihlerinde olan orta büyüklükteki depremleri (Md=5.3, Md=5.1, M=5.5 ve Md=5.0) Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında yer alan bölgede, Derbent, Turluköy, Çamköy ve Bozalan-Yenicekent'den geçen uzunlukları 1.5 km ile 10 km arasında değişen kısa uzunlukta faylar üretmiştir (Şekil 8, 9, 10, 11, 12). Bu faylar, morfolojik olarak çok belirgindir. Fay basamakları, asılı vadiler, güncel heyelanlar, tiltleşmeler ve sıcak su çıkışları gibi morfolojik yapılar çok belirgin olarak gözlenmektedir. Faylar, temel kayaç olan metamorfite, Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı çökeller arasında dokunak oluşturmaktadır. Faylar, eğim atımlı normal faylar olup, KB-GD genel gidişlidirler. Faylar, Mecidiyeköy-Yenicekent civarında alüvyal yelpazeleri de kesmişlerdir.





23-26 Temmuz 2003 Buldan depremleri, Buldan, Sarayköy, Sarıgöl, Yenicekent, Karahayıt, Pamukkale, Denizli, Buharkent ve Horsunlu'da çok şiddetlice hissedilmiştir. Depremler, Aydın, Alaşehir, Manisa ve İzmir'de de hissedilmiştir.



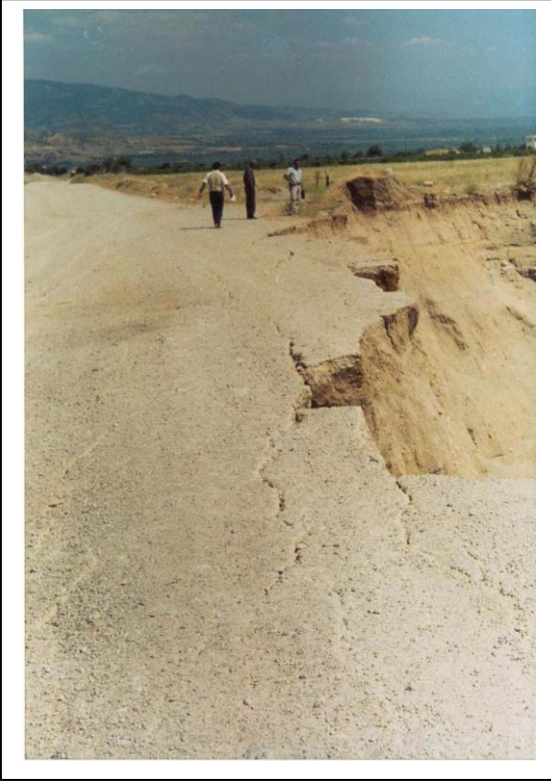
Şekil 14. Bölmekeya'da tek katlı yığma yapıda gelişmiş hasardan görünüm.

Depremlerde hasar, Bölmekeya, Derbent, Turlubey, Çamköy, Bozalan, Yencikent, Mecidiyeköy ve Sarayköy'de yoğunlaşmıştır. En çok hasar, Bölmekeya (Eldirek) köyünde gözlenmiştir. Köyde, çamur harçlı kerpiç, tuğla ve moloz taşlı 1 ve 2 katlı

yığma yapılar ağır hasar görmüştür (Şekil 14). Fen ve mühendislik hizmeti görmemiş ve ömrünü çoktan tamamlamış bu tür yığma yapılarda, bu derece hasarın olması oldukça doğaldır. Ayrıca köyün betonarme camisi, depremde ciddi hasar görmüş ve duvarlarında x çatlakları gelişmiştir. Kolon ve girişlerinde görülen çatlakların sıva çatlakları olduğu düşünülmektedir. Buldan, gerek bulunduğu zemin koşulları, gerekse yapıların bu büyüklüklerdeki depremlere dayanıklı olması nedeniyle hiç hasar gelişmemiştir.

Hatta duvarlarda sıva çatlakları bile olmamıştır. Derbent, Çamköy ve Bozalan köylerinde duvarlarda çatlaklar ve bacalarda devrilmeler olmuştur. Çürüksu vadisinin kalın ve gevşek çökelleri üzerinde kurulmuş olan Yenicekent, Mecidiyeköy ve

Sarayköy'de ise çok hafif hasar gelişmiştir.



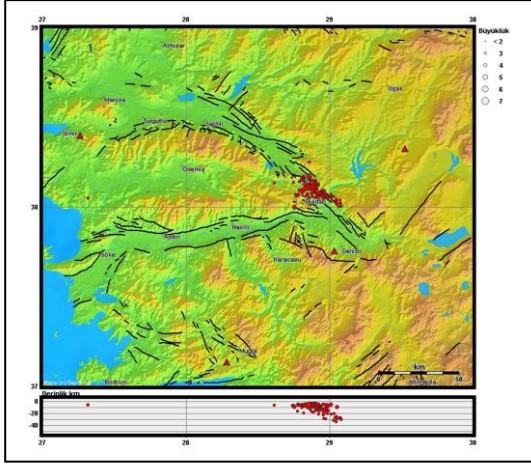
Şekil 15. Mecidiyeköy-Yenicekent civarında, Çürüksu Vadisinde açılmış kum ocaklarının dik ve yüksek şevlerinde gelişmiş göçme ve akmalar.

Sarsıntı sonucu, Mecidiyeköy-Yenicekent yakınlarında, Çürüksu Vadisi çökellerinde açılmış kum ocaklarının yüksek ve dik şevlerinde büyük çaplı göçme ve akmalar gelişmiştir (Şekil 15). Ayrıca şevlerin hemen kenarındaki patika yollarda

tehlike sunan yarıklar gelişmiştir. 26 Temmuz 2003 günü, saat 11:36'da olan depremin dış-merkezi, bu çökmelerin çok yakınında yer alması nedeniyle, deprem sırasında, bu alanda yoğun toz bulutu yüklemiştir.

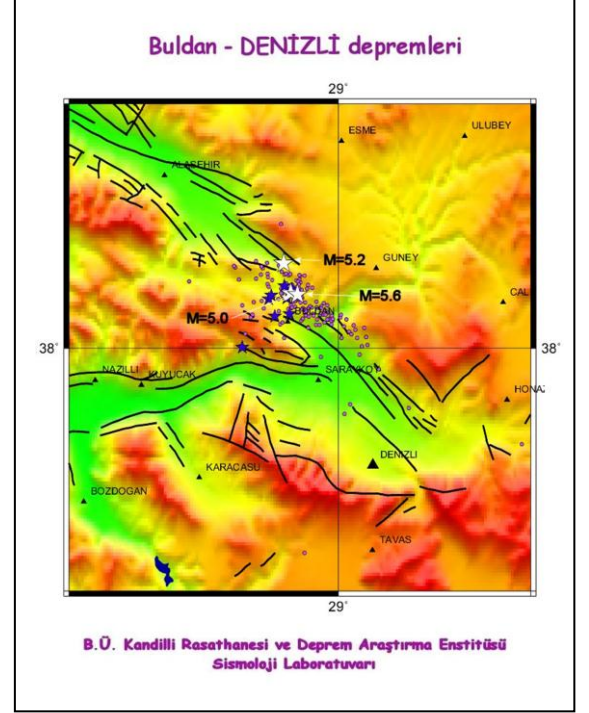
23-26 Temmuz 2003 günü olan 4 ayrı deprem ve büyüklükleri 4.0 ve daha büyük depremlerin en büyük yatay ve düşey ivme değerleri kaydedilmiştir. 26 Temmuz 2003, saat 11:36'da olan $M_d=5.5$ büyüklüğündeki depremde, Sarayköy ivme-ölçer istasyonunda düşey yöne 150 mg kaydedilmiştir. Buna karşın aynı deprem, Denizli Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü ivme-ölçer istasyonunda 30 mg; Kuyucak'da 20 mg olarak ölçülmüştür. Orta büyüklükte bir depremde, Denizli istasyonuna göre Sarayköy'de kaydedilmiş yüksek ivme değeri, yerel zemin koşullarının deprem hareketini ne kadar çok büyüttüğünü açıkça göstermektedir. Çünkü Sarayköy, Çürüksu vadisinde depolanmış gevşek ve kalın alüvyal çökeller üzerinde; buna karşın Denizli Pliyo-Kuvaterner yaşlı pekişmiş kilt, kum ve çakıl tabakalarından oluşan Asartepe formasyonu üzerinde bulunmaktadır. Benzer şekilde Yenicekent'de büyük alüvyal yelpaze çökeli üzerinde kurulmuştur.

Buldan merkezli orta büyüklükte depremde kaydedilmiş ivme değerleri, Sarayköy, Yenicekent ve Çürüksu Vadisinde yer alan yerleşim yerlerinde deprem hareketinin ne kadar büyütüldüğünü ve Denizli, Pamukkale-Karahayit ve Sarayköy-Kuyucak arasında uzanan faylarda olabilecek olası orta-büyük depremlerde ne kadar risk taşıdığını açıkça sergilemektedir.



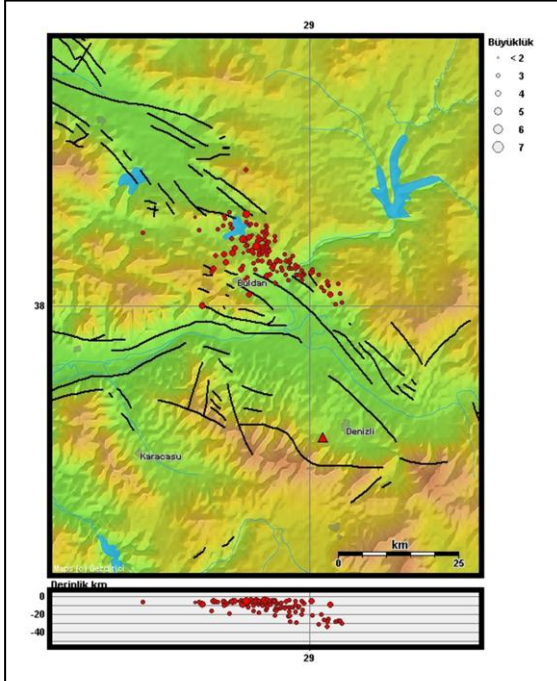
23-26 Temmuz 2003 tarihlerinde olan orta büyüklükteki depremler ($M_d=5.3$, $M_d=5.1$, $M=5.5$ ve $M_d=5.0$) Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında yer alan bölgede, Derbent, Turluköy, Çamköy ve Bozalan-Yenicekent'den geçen uzunlukları 1.5 km ile 10 km arasında değişen kısa uzunlukta faylar üretmiştir. 23-26 Temmuz 2003 depremleri, Gediz Çöküntüsü ile Büyük Menderes Çöküntüsünün birleşim bölgesine karşılık gelen bir kavşak alanında meydana gelmiştir. Bu alanda kısa uzunlukta çok sayıda fay bulunmaktadır. Buldan depremlerine Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

neden olan faylar, kısa uzunlukta olmaları nedeniyle büyüklükleri 5.0-6.0 arasında değişen depremler üretebilirler.



23-26 Temmuz 2003 Buldan depremlerini üreten Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında uzanan fayların BKB tarafında, 28 Mart 1969 günü, Alaşehir-Sarıgöl arasında 30 km uzunluğunda yüzey faylanması oluşturmuş $M_s=6.9$ büyüklüğünde büyük bir deprem olmuştur. 21 Nisan 2000 günü, Kaleköy, Karakova, Özerklik arasında uzanan faylar üzerinde büyüklüğü 5.2 ve daha küçük çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Bu durumda, Yenicekent-Karahayit-Pamukkale arasında uzanan fay-lar, sismik boşluk konumuna geçmiştir.

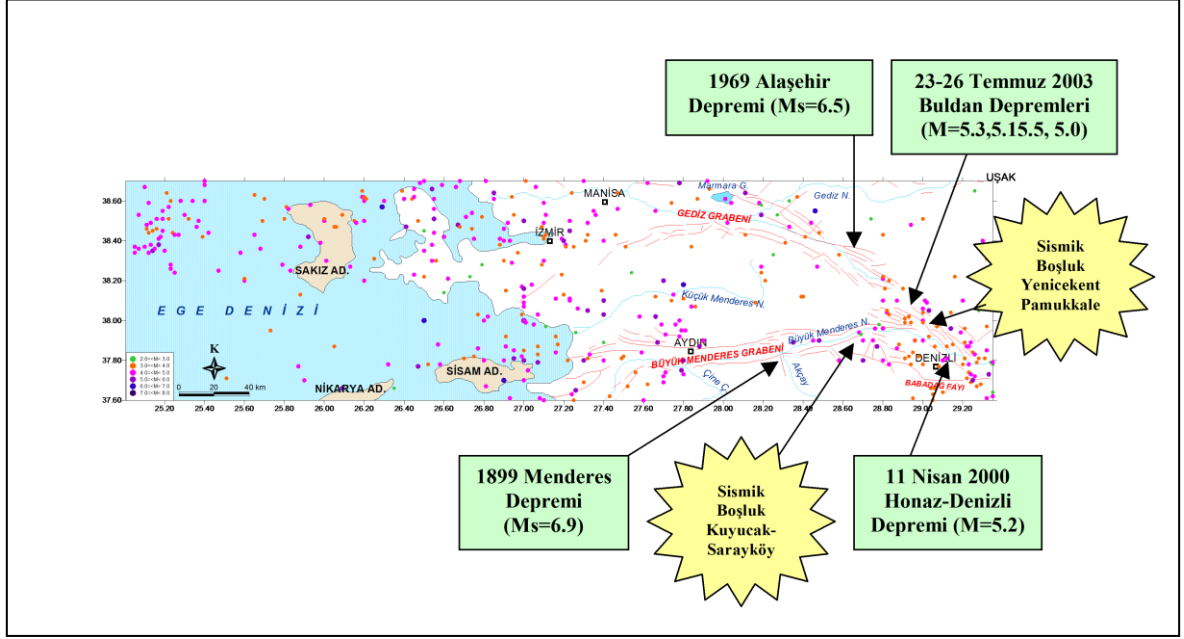
Bir başka deyişle, Pamukkale ve Leodikya gibi antik kentlerin yıkılmasına neden olan fay-lar üzerinde uzun süredir büyük bir depremin olmaması, bu fayların gelecekte orta-büyük manyitüdlü deprem üretme olasılıklarının yüksek olduğunu göstermektedir.



Diğer yandan, Büyük Menderes Çöküntüsünün Umurlu-Kuyucak arasında uzanan fay parçası en son 1899 yılında $M_s=6.9$ büyüklüğünde bir depremle yırtılmıştır. Bu deprem 40 km uzunluğunda yüzey kırığı meydana getirmiştir. Buna karşın, Kuyucak-Sarayköy arasında kalan fay ya da fay parçaları üzerinde uzun süredir orta-büyük manyitüdlü bir deprem

olmamıştır. Bu açıdan sözkonsu fay ya da fay parçaları, gelecekte deprem üretme olasılığı yüksek diğer bir sismik boşluğu oluşturmaktadır.

23 Temmuz 2003 tarihli $M_d=5.5$ büyüklüğündeki bir depremde, düşey yönde 150 mg gibi çok yüksek bir ivmenin kaydedilmesi, yukarıda söz edilen, Yenicekent-Karahayıt-Pamukkale fayları ile Kuyucak-Sarayköy fay parçalarında olabilecek olası orta-büyük manyitüdlü depremlerde, Çürüksu vadisi boyunca kurulmuş yerleşim yerlerinde deprem hareketinin kat kat büyütülebileceğini ve o bölgelerde ağır hasarın gelişebileceğinin işaretini vermektedir. Bu açıdan, Denizli ve çevresine, özellikle Çürüksu vadisi boyunca yer alan yerleşim yerlerinde zemin büyütmelerinin ne kadar olabileceğini önceden tahmin edebilmek için, DATNet benzeri kentsel ivme-ölçer ağlarının yaygınlaştırılması, ön hasar tahminlerinin yapılabilmesine ve deprem zararlarının en aza indirgenebilmesine olanak sağlayacaktır.



Şekil 13. Denizli ve civarında yer alan sismik boşluklar.

23-26 Temmuz 2003 Buldan Depremlerinin Denizli'nin Deprem Tehlikesi Ve Riski Açısından Önemi

23-26 Temmuz 2003 günleri meydana gelen depremler, Denizli yöresinin deprem tehlikesi ve riski açısından üç şekilde irdelenebilir:

1) Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında kalan bölge, çok kırıklı bir yapıya sahip ve kırık uzunlukları 1.5 km ile 15 km arasında değişmektedir. Bu tür kırıklar, büyüklükleri 5.0-5.5 geçmeyen orta büyüklükte depremler üretmektedirler.

2) 23-26 Temmuz 2003 Buldan depremlerini üreten Sarıgöl-Buldan-Yenicekent arasında uzanan fayların BKB tarafında, 28 Mart 1969 günü, Alaşehir-Sarıgöl arasında 30 km uzunluğunda yüzey faylanması

oluşturmuş $M_s=6.5$ büyüklüğünde büyük bir deprem olmuştur (Şekil 13).

21 Nisan 2000 günü, Honaz-Kaleköy-Karakova-Özerlik arasında uzanan faylar üzerinde büyüklüğü 5.2 ve daha küçük çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Bu durumda, Yenicekent-Karahayıt-Pamukkale arasında uzanan fay-lar, sismik boşluk konumuna geçmiştir. Bir başka deyişle, Pamukkale ve Leodikya gibi antik kentlerin yıkılmasına neden olan fay-lar üzerinde uzun süredir büyük bir depremin olmaması, bu fayların gelecekte orta-büyük manyitüdü deprem üretme olasılıklarının yüksek olduğunu göstermektedir.

3) Diğer yandan, Büyük Menderes Çöküntüsünün Umurlu-Kuyucak

arasında uzanan fay parçası en son 1899 yılında $M_s=6.9$ büyüklüğünde bir depremle yırtılmıştır (şekil 13). Deprem, Menderes vadisi, Sultanhisar, Atça, Nazilli, Kuyucak, Sarayköy, Denizli ve Karacasu'da etkili olmuştur. Kırık, Ömerbeyli yakınlarında başlayarak, Eskihisar, Atça, Dalça, Arslanlı'yı izleyerek, Kuyucak'a kadar devam etmiştir. 1899 depremi Umurlu-Kuyucak arasında 40 km uzunluğunda yüzey kırığı meydana getirmiştir. Ayrıca bu kırığın Ömerbeyli batısındaki uzanımı 23 Şubat 1653 depreminde yırtılmıştır. Buna karşın, Kuyucak-Sarayköy arasında kalan doğu uzanımındaki fay ya da fay parçaları üzerinde uzun süredir orta-büyük manyitüdlü bir deprem olmamıştır. Bu açıdan sözkonusu fay ya da fay parçaları, gelecekte deprem üretme olasılığı yüksek diğer bir sismik boşluğu oluşturmaktadır.

Kısaca, 2003 Buldan depremlerine neden olan fayların doğu uzanımı ile Nisan-Ekim 2000 depremlerini üreten fayların batı uzanımı arasında kalan Yenicekent-Karahayıt-Pamukkale fay parçaları ile 1899 depreminin doğu uzanımını oluşturan Kuyucak-Sarayköy arsında kalan fay parçaları, deprem üretme potansiyeli yüksek iki sismik boşluğu temsil etmektedirler. Her iki

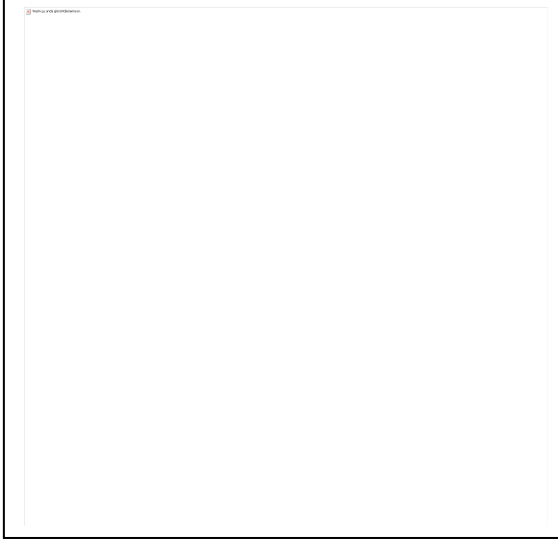
sismik boşluk boyunca gelişebilecek orta-büyük manyitüdlü depremler, Denizli ve Aydın yöresinde, özellikle Çürüksu vadisi boyunca yer alan yerleşim yerleri açısından ciddi tehdit oluşturmaktadır. Bu bağlamda, her iki sismik boşluk boyunca yer alan fay parçalarının tehlikelerinin belirlenebilmesi için bir an önce paleosismolojik çalışmaların başlatılması gerekmektedir.

04 Ağustos 2004 Gökova Depremleri

Çiftlikköy (MUĞLA)-Gökova Körfezi depremleri dizisi, Temmuz ayı başlarında başlamıştır. Ancak depremlerdeki yoğun artış 2 Ağustos 2004 tarihinden itibaren görülmüştür. Bu süreç içerisinde depremlerin büyüklükleri genelde $M=3.0 - 4.0$ arasında değişmiştir. 3 - 4 Ağustos 2004 tarihlerinde yerel saat ile 16:11 ($M_I=5.0$), 06:01 ($M_I=5.4$), 07:19'da ($M_I=5.0$) meydana gelen depremler bölgedeki deprem oluş düzeninin karakteristiği içerisinde meydana gelmiş bir aktivite olarak düşünülmelidir.

8 Ağustos 2004 saat 24:00 itibarı ile bölgede kaydedilen deprem sayısı 1308'e ulaşmıştır. Depremin kaynağının bulunduğu bölge, Gökova Körfezi'ni oluşturan ve genel uzanımı

körfeze paralel olan normal faylar tarafından denetlenmektedir. Körfezin kuzey kolunu oluşturan doğu-batı gidişli normal faylar ile ilişkide bulunan ve kara içine doğru genel olarak KD-GB ve KB-GD gidişli normal, doğrultu atım bileşeni olan faylar mevcuttur. 3 - 4 Ağustos depremlerine neden olan bu fay parçalarıdır. Gökova Körfezi bölgesinde bulunan birçok diri fay parçası Batı Anadolu'da genel olarak hakim olan açılma rejiminin etkisi ile deprem etkinliğini sürdürmektedir ve bölge genelde normal fayların denetiminde deprem aktivitesini sürdürmektedir.



Deprem etkinliği körfezin Bodrum ve Datça arasında kalan kısmında yoğunlaşmış olup, bir süre daha sıklığı ve büyüklüğü azalarak devam etmesi beklenmektedir. Kaydedilen depremlerin en yakın deprem

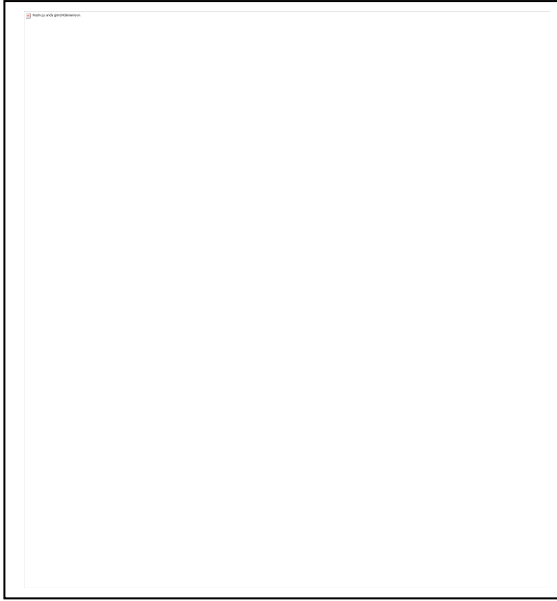
istasyonu olan Milas'tan P - S farkları yaklaşık 5.8 sn. gibidir ve $M > 4.0$ olan depremlerde aynı fark görülmüştür. Bölgede 3 - 4 Ağustos 2004 depremlerini oluşturan kaynağın aletsel dönemde ve yakın geçmişinde çok büyük deprem üretmediği bilinmektedir. Ancak bölgenin batısının özellikle Ege Denizi - Oniki Adalar Bölgesi ve Anadolu karası şelfinin bulunduğu bölgenin de önemli büyüklükte depremler ürettiği göz ardı edilmemelidir.

21 Aralık 2004 Gökova-Ula Depremi

Yerel saat ile 01:02'de meydana gelen deprem (büyüklüğü $M_I=5.1$) özellikle Gökova, Ula, Marmaris, Muğla ve yakın çevresinde kuvvetlice hissedilmiştir. Deprem can ve mal kaybına neden olabilecek bir büyüklüğe sahip değildir. Depremin dış merkezi Gökova'ya yaklaşık 11 km., Ula'ya yaklaşık 17 km, Muğla iline yaklaşık 23 km. uzaklıktadır. Depremin dış merkezi Gökova körfezinin doğu ucu yakınlarıdır.

Depreme neden olan kaynak, Ula-Ören Fay Zonu olarak tanımlanmıştır (Şaroğlu ve diğ., 1992). Gökova Körfezi Güneybatı Anadolu'da deprem etkinliğinin en yoğun gözlemlendiği

bölgelerden birisidir. Deprem kaynağının bulunduğu bölge, Gökova Körfezi'ni oluşturan, genel uzanımı körfeze paralel (Doğu-Batı uzanımlı) olan normal faylar tarafından denetlenmektedir. Bu bölgede en son olan depremler 3-4 Ağustos 2004 tarihinde yerel saat ile 16:11 (MI=5.0), 06:01 (MI=5.4), 07:19 (MI=5.0) Gökova Körfezi depremleridir. Bölgede son yüzyılda olan önemli depremlerin özellikle Oniki Adalar bölgesi ve Güneybatı sahillerimiz boyunca olduğu bilinmektedir.



Bu bölgede son yıllarda olan önemli depremler, 5.10.1999 depremi (Ms=5.2) ve 2004 Gökova Körfezi depremleridir. Kara içindeki depremlerin yapılan faylanma mekanizmaları, genelde düşey atımlı fayların bölgede egemen olduğunu ortaya koymaktadır. 21 Aralık

Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

2004 Gökova-Ula Depremi, Gökova Körfezi bölgesi içinde olağan sayılabilen deprem aktivitelerinin devamı şeklinde tanımlanabilir.

11 Ocak 2005 Ören-Muğla Depremi

Yerel saat ile 01:48'de meydana gelen deprem (büyüklüğü MI=5.1) özellikle Ören, Gökova, Ula, Marmaris, Datça, Muğla ve yakın çevresinde kuvvetlice hissedilmiştir. Deprem can ve mal kaybına neden olabilecek bir büyüklüğe sahip değildir. Deprem dış merkezi Ören'in batısı, Bozalan-Kayaönü yakınları olup bölge Gökova Körfezi olarak adlandırılmaktadır.

Depreme neden olan kaynak Bozalan fayı olup, Ula-Ören Fay Zonu içinde tanımlanmıştır (Şaroğlu ve diğ., 1992). Bu fay zonu içinde birçok aktif fay parçası bulunmaktadır. Gökova körfezi Güneybatı Anadolu'da deprem etkinliğinin en yoğun gözlemlendiği bölgelerden birisidir. Deprem kaynağının bulunduğu bölge, Gökova Körfezi'ni oluşturan, genel uzanımı körfeze paralel (D-B uzanımlı) olan normal faylar tarafından denetlenmektedir. Bu bölgede en son olan depremler 3-4 Ağustos 2004 tarihinde yerel saat ile 16:11 (MI=5.0), 06:01 (MI=5.4), 07:19 (MI=5.0) Gökova Körfezi depremleridir.

Bu bölgede son yıllarda olan önemli depremler, 5.10.1999 depremi ($M_s=5.2$) ve 2004 Gökova Körfezi depremleridir. Kara içindeki depremlerin yapılan faylanma mekanizmaları, genelde düşey atımlı fayların bölgede egemen olduğunu ortaya koymaktadır.

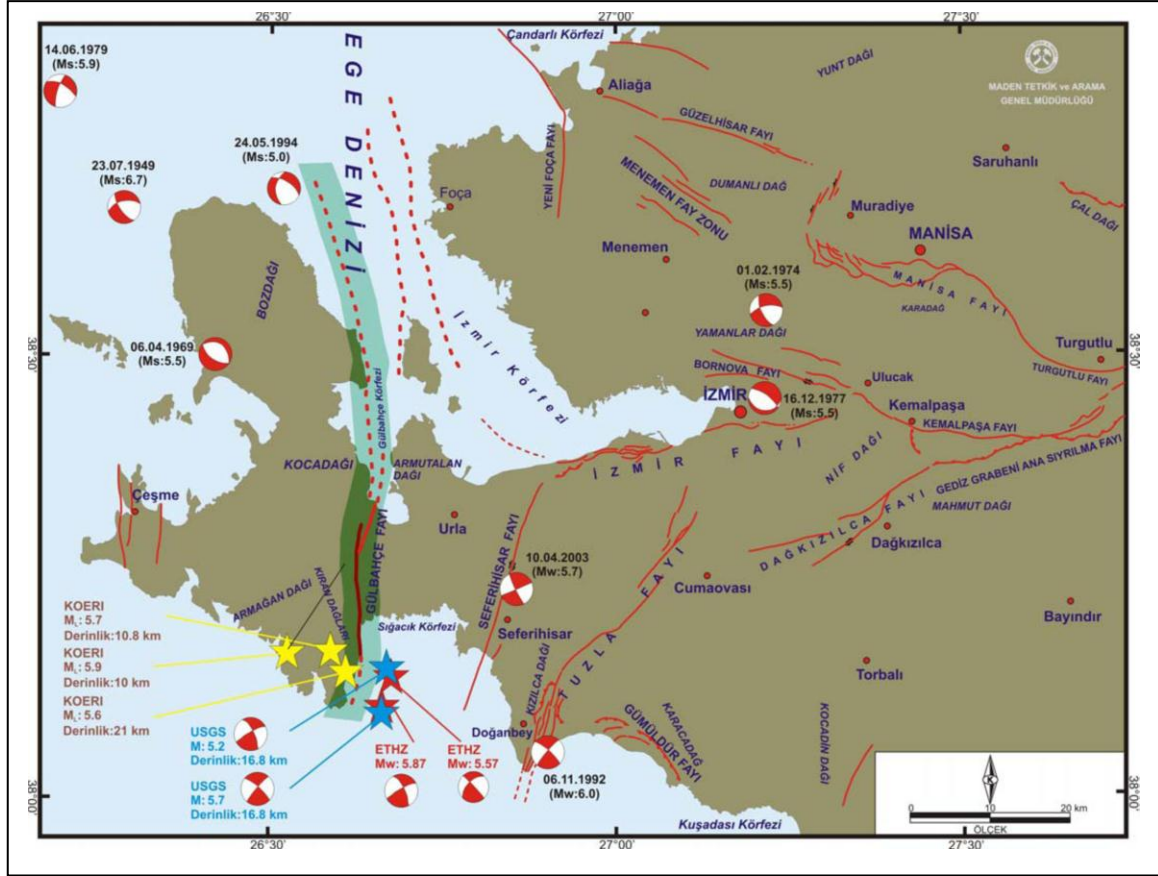


11 Ocak 2005 Ören (Bozalan-Kayaönü)-Muğla Depremi, Gökova Körfezi bölgesi içinde olağan sayılabilen deprem aktivitelerinin devamı şeklinde tanımlanabilir. Depremin yaklaşık $M=4.0$ büyüklüğüne yakın artçılarının olması beklenmelidir. Şu ana kadar olan zaman diliminde büyüklükleri $M=3.0-3.7$ arasında yaklaşık 16 adet artçı deprem meydana gelmiştir.

17 Ekim 2005 Sığacık (İzmir) Depremleri

17 Ekim 2005 günü İzmir yakın güneybatısında bir seri deprem meydana gelmiştir. Dışmerkez üsleri Sığacık körfezi yakın çevresinde yoğunlaşan bu depremlerden üç tanesinin büyüklükleri $M:5.6$ ile 5.9 arasındadır. İzmir ve yakın çevresini kuvvetlice etkilemiş olan depremlerde can kaybı olmamış ancak bazı binalarda çatlamlar şeklinde hasarların geliştiği rapor edilmiştir.

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre 17 Ekim 2005 Pazartesi günü İzmir yakın güneybatısında saat 8.45'te $M: 5.7$ büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiş ve ana şoku izleyen dört saat içerisinde çok sayıda artçı deprem oluşmuştur. Bu depremleri saat 12.46'da $M:5.9$ ve 12.55'te de $M:5.6$ büyüklüğündeki iki büyük şok daha izlemiştir. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre bölgede bazıları $M:4$ ten büyük olmak üzere çok sayıda artçı depreme meydana gelmiş ve artçılar halen sürmektedir.



17 Ekim 2005 günü Sığacık-Urla yöresinde meydana gelen depremlerin çeşitli kuruluşlardan alınan dış merkez lokasyonları Şekil 2'de gösterilen diri fay haritası ile karşılaştırıldığında bunların Sığacık körfezi bölümünde Gülbahçe fayının yakın çevresine rastladıkları görülür. Dolayısıyla bu depremlerin Gülbahçe fayından kaynaklandıkları yorumlanabilmektedir.

Çeşitli sismoloji istasyonlarından alınan kayıtlara göre 17 Ekim 2005 depremlerinin dışmerkez lokasyonları fayın güney segmenti yakın çevresinde yoğunlaşmaktadır.

Dağılımlarına göre son depremlerin fayın güney segmentinden kaynaklanmış olması muhtemeldir. Yapılan hızlı fay düzlemi çözümlerindeki kayma düzlemlerinin doğrultusu ile Gülbahçe fayının haritalanan doğrultusu arasında tam bir uyum izlenmez (Şekil 2). Bu çözümlerdeki KKB doğrultusu sol yönlü, KB-GD doğrultusu ise sağ yönlü kırılma mekanizmasını göstermektedir. Episanır bölgesi yakınıdaki sağ yönlü doğrultu atımlı Seferihisar fayının uzanımı fay düzlemi çözümlerindeki KD doğrultusundaki ikinci düzlemlerle uyumludur. Bu fay Mw:5.7 büyüklüğündeki 2003 depremine

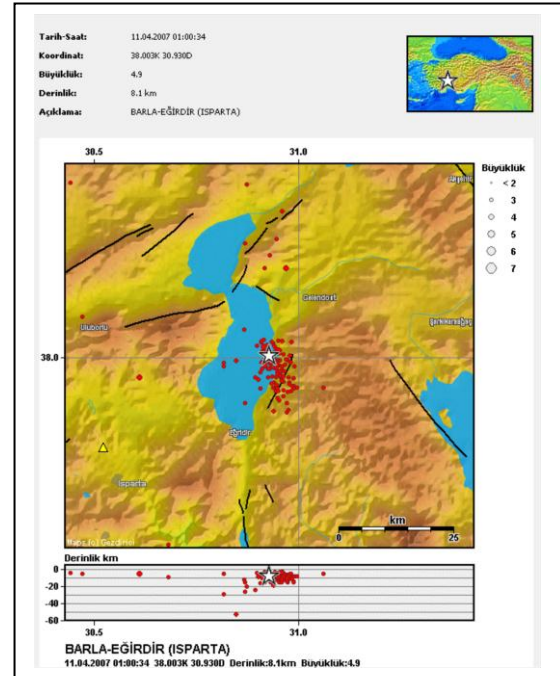
kaynaklık etmiştir. Saha verilerinin sınırlı oluşu ve tarafımızca haritalanmış fay geometrisinin fay düzlemi çözümleriyle tam bir uyum içerisinde olmaması nedeniyle doğrultu atımlı Gülbahçe fayının niteliği ve meydana gelen son depremlerdeki kırılma mekanizması hakkında şimdilik yorum yapılamamaktadır. Harita Genel Komutanlığı'nın 2002 yılında İzmir yöresinde kurduğu bölgesel GPS ağı ölçümleri ve daha ayrıntılı saha çalışmalarından elde edilecek bulgular 17 Ekim 2005 depremlerinin kırılma mekanizmasına yönelik sismolojik değerlendirmelere katkı sağlayacaktır.

11 Nisan 2007 Barla-Eğirdir (İsparta) Depremi

11 Nisan 2007 yerel saat ile 01:00'de merkez üssü Barla-Eğirdir yakınlarında büyüklüğü $M_l = 4.9$ olan bir deprem meydana gelmiştir. Bu depremden önce yerel saat ile (11.4.2007) 00:39 da büyüklüğü $M=4.6$ ve 11.4.2007 günü 11:59'da büyüklüğü $M=4.3$ olan hafif şiddet skalasında depremler meydana gelmiştir.

Bölge genel anlamda tektonik açıdan Batı Anadolu Açılma Rejimi içinde Isparta Büklümü diye tanımlanan alan içerisinde yer alır. Bölge yoğun deformasyon alanıdır ve farklı yerel tektonik yapıları içinde barındırır. Buna Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

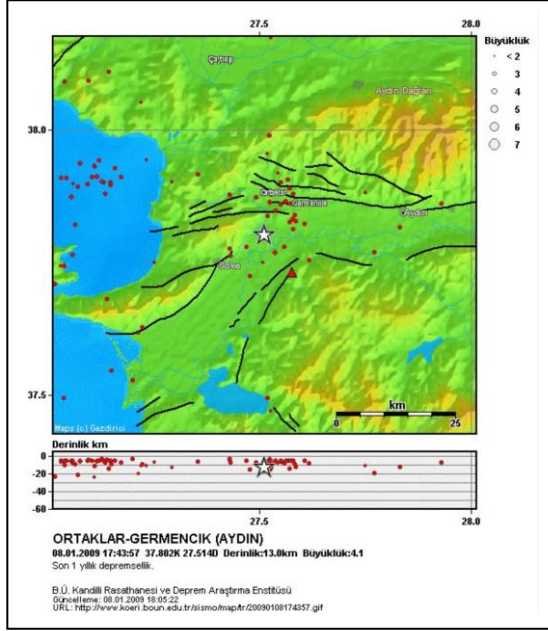
rağmen Aşağıda listesi verilen ve son yüzyılda meydana gelen önemli depremler normal faylanma karakteri taşıyan düşey fayların etkisi ile meydana gelmiştir. Bölgenin zemin koşulları göz önünde alındığında orta büyüklükte depremlerin yörede hasara ve can kaybına neden olduğu yakın tarihteki depremlerde dikkat çekmektedir.



Bölgede son yüzyılda olan önemli depremler; 3 Ekim 1914 Burdur Depremi ($M_s=7.0$; $I_o=IX$), 22 Kasım 1963 Tefenni-Burdur Depremi $M_s=4.6$; $I_o=VII$, 12 Mayıs 1971 Burdur Depremi $M_s=6.2$; $I_o=IX$, 29 Temmuz 1978 Burdur Depremi $M_s=4.5$; $I_o=VII$

8 Ocak 2009 Germencik-Aydın Depremi

Yerel saat ile 17:43'de meydana gelen büyüklüğü $M_I=4.1$ olan depremin merkezi, Aydın ili Germencik ilçesi yakınları olup, özellikle, Ortaklar, Germencik, Söke, Aydın, Milas ve yakın çevresinde hissedilmiştir. Depremin dış merkezi Germencik ilçesinin yaklaşık 9 km. güneybatısıdır.

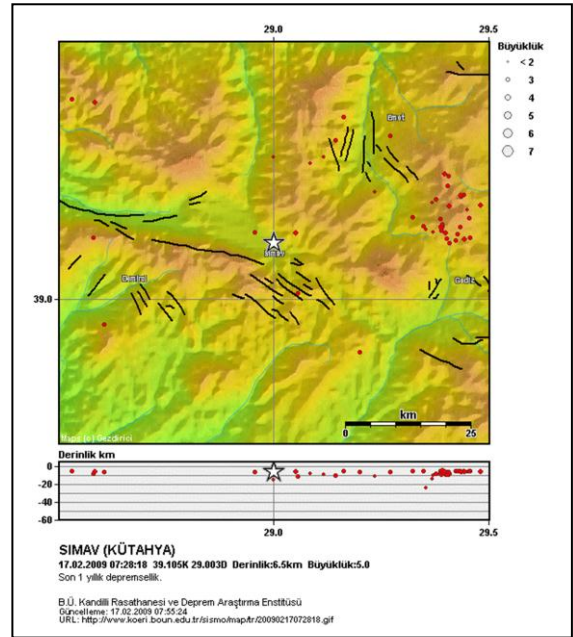


Bölgede Batı Anadolu'nun açılma rejimi içerisinde yer alan önemli tektonik unsurlardan birisi olan Büyük Menderes Grabeni yer almaktadır. Genelde meydana gelen deprem etkinliği, hakim olarak doğu-batı doğrultulu uzanan bu büyük tektonik hatta ve onun kollarında meydana gelmektedir. 8 Ocak 2009 depremi de bu bölgede meydana gelmiş bir

depremdir ve bölgenin tektonik özelliklerinden dolayı sık meydana gelen depremlerden birisidir.

17 Şubat 2009 Simav-Kütahya Depremi

Yerel saat ile 07:28'de meydana gelen büyüklüğü $M_I=5.0$ olan depremin merkezi, Kütahya ili Simav ilçesi yakınları olup, deprem özellikle Simav, Demirci, Şaphane, Emet, Hisarcık, Tavşanlı, Kütahya, Altıntaş, Uşak, Yalova ve yakın çevresinde hissedilmiştir. Depremin dış merkezi Simav ilçesinin yaklaşık 3 km. kuzeydoğusundadır.



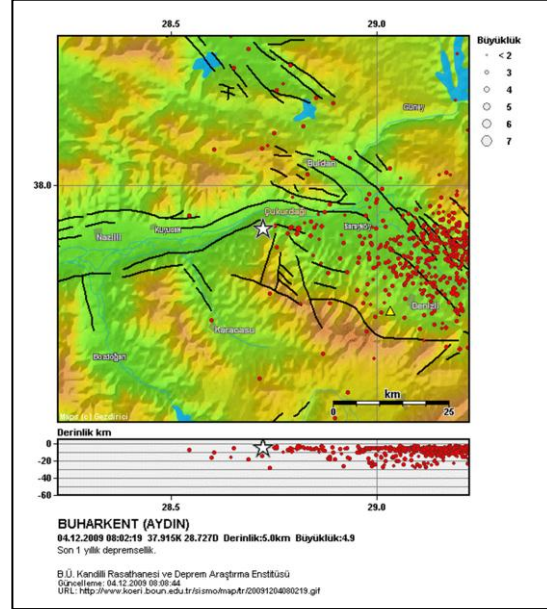
Bölgede Batı Anadolu'nun açılma rejimi içerisinde yer alan önemli tektonik unsurlardan birisi olan Gediz Grabeni'nin kuzeydoğusunda yer almaktadır. Depremin dış merkezi

Simav Fay Zonu diye adlandırılan genel doğrultusu batı-kuzeybatı gidişli aktif diri faylarla çevrili bir bölgede yer almaktadır. Genelde bölgede meydana gelen deprem etkinliği, hakim olarak doğu-batı doğrultulu uzanan bu tektonik hatta ve onun kollarında meydana gelmektedir. 17 Şubat 2009 depremi de bu bölgede meydana gelmiş bir depremdir ve bölgenin tektonik özelliklerinden dolayı sık meydana gelen depremlerden birisidir. Depremi takip eden süreçte 13 adet hafif şiddette artçı deprem meydana gelmiştir.

4 Aralık 2009 Buharkent (Aydın) Depremi

4 Aralık 2009 günü yerel saat ile 08:02'de büyüklüğü $M=4.9$ olan hafif şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Depremi dış merkezi Buharkent yakınları olup, özellikle Denizli ve Aydın çevresinde etkili olmuştur. Depremi koordinatları 37.915K – 28.716D ve derinlik 5.0 km olarak hesaplanmıştır. Bölgede Batı Anadolu'nun açılma rejimi içerisinde yer alan önemli tektonik unsurlardan birisi olan Büyük Menderes Grabeni yer almaktadır. Genelde meydana gelen deprem etkinliği, hakim olarak doğu-batı doğrultulu uzanan bu büyük tektonik hatta ve onun kollarında

meydana gelmektedir. 4 Aralık 2009 depremi de bu bölgede meydana gelmiş bir depremdir ve bölgenin tektonik özelliklerinden dolayı sık meydana gelen depremlerden birisidir.



1889 yılında, Denizli ve civarında büyük hasarlara yol açan Menderes Grabeni ile ilişkili bir deprem meydana gelmiştir. 1965 yılında meydana gelen Denizli Honaz depremi ($M=5.7$) 14 kişinin ölümüne, 217 kişinin yaralanmasına ve 488 evin hasar görmesine neden olmuştur. 1976 ($M=4.9$) Denizli depremi ise 4 kişinin ölümü, 28 kişinin yaralanması ve 3200 evin yıkılmasıyla sonuçlanmıştır. 19. yy. da Denizli ili, civarındaki kasaba ve köyler büyüklüğü 4.1 ile 5.7 arasında değişen toplam 20 depreme maruz kalmıştır. 21 Nisan 2000 yılında

deprem fırtınası başlamış ve yaklaşık 7 ay sürmüştür, bu sürede büyüklüğü $M=2.0-5.2$ arasında değişen 400 den fazla deprem meydana gelmiştir. 2007 yılında da yeni bir deprem fırtınası Çameli bölgesinde meydana gelmiştir. Bölgede aşağıdaki depremler olmuştur.

29 Ekim 2010 Kocaaliler-Bucak (Burdur) Depremi

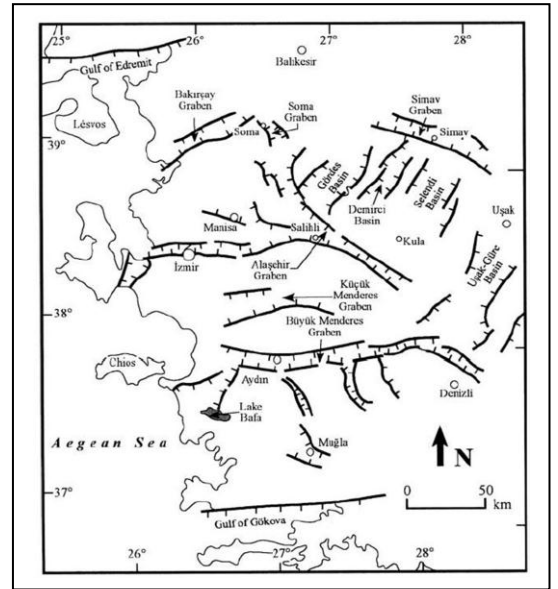
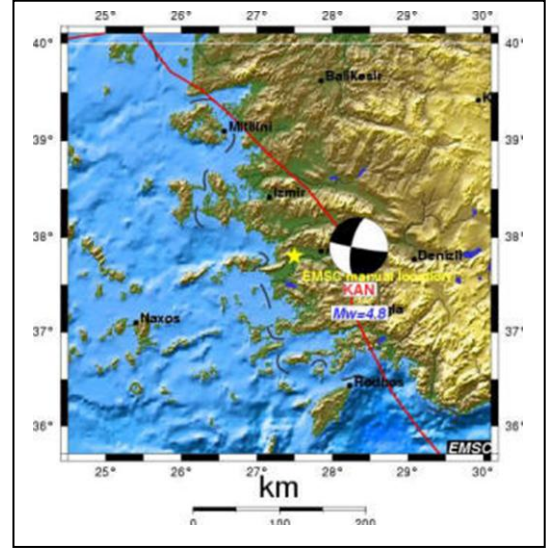
29 Ekim 2010 günü yerel saat ile 16:46'da meydana gelen depremin dış merkezi Kocaaliler - Bucak (BURDUR) yakınları olup aletsel büyüklüğü $M_I=4.0$ 'dir. Depremin koordinatları $37.178K - 30.693D$ ve derinlik 88.2 km olarak hesaplanmıştır. Deprem derin odaklı bir deprem olup, Kocaaliler-Bucak civarında hafif şiddette hissedilmiştir.



11 Kasım 2010 Selçuk-İzmir Depremi

11.11.2010 Perşembe yerel saat ile 22:08 'de büyüklüğü $M_I=4.9$ olan orta şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Deprem özellikle Selçuk-İzmir-Kuşadası-Söke ve yakın çevresinde kuvvetlice hissedilmiştir. Depremin Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

koordinatları $37.899K - 27.343D$, derinlik 11.8 km olarak verilmiştir.



Şekil: Batı Anadolu grabenlerinin basitleştirilmiş haritası (Bozkurt, 2001).

Depremin bulunduğu bölge birinci derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır ve yoğun deprem etkinliğinin olduğu bir yöredir. Bölgede çok fazla parçalı diri fay bulunmaktadır. Depremin meydana geldiği alan genel olarak Büyük Menderes Grabeni içerisinde yer almaktadır ve Büyük

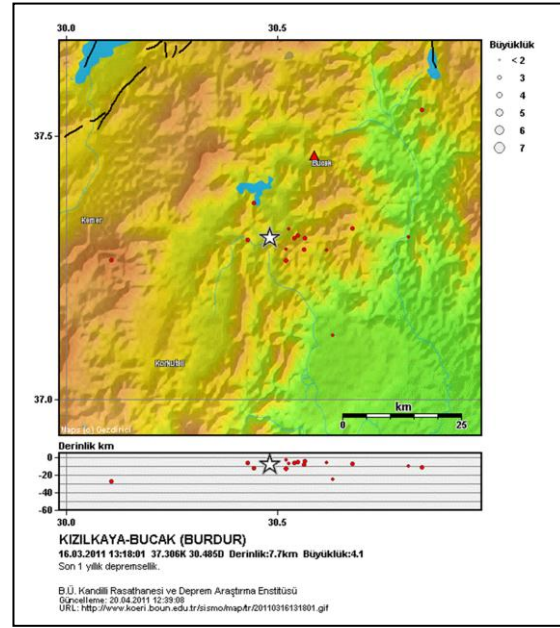
Menderes Grabeni neotektonik rejim içerisinde Batı Anadolu'da gelişen en büyük tektonik yapılardan birisidir.

16 Mart 2011 Kızılkaya-Bucak (Burdur) Depremi

16 Mart 2011 günü Yerel saat ile 13:18 'de büyüklüğü $ML=4.1$ olan hafif şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Depremi dış Merkezi Kızılkaya-Bucak ilçesi olup, yörede vatandaşlar tarafından kuvvetlice hissedilmiş ve kısa bir süre panik yaşanmasına neden olmuştur. Depremi koordinatı 37.306K-30.485D ve derinlik 7.7 km olarak verilmiştir. Deprem hasara ve can kaybına neden olabilecek bir büyüklükte değildir. Depremden hemen sonra üretilen otomatik şiddet (sarsıntı) haritası depremin dış merkezine yakın yerleşim yerlerinde şiddet değeri $Io=IV$ olduğunu göstermektedir.

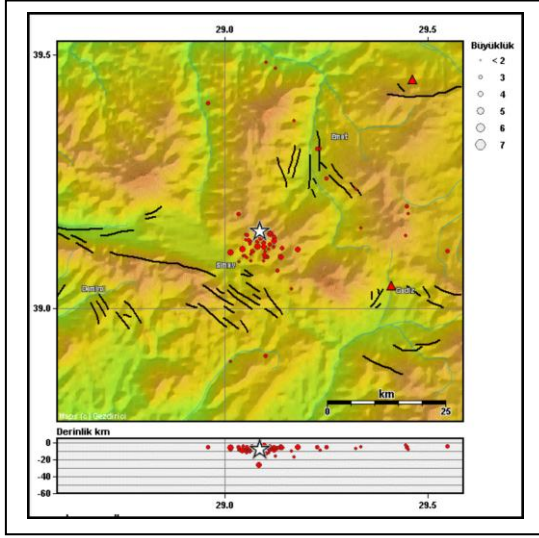
15 Mart 2001 günü aynı bölgede saat 11:16'da büyüklüğü $M=3.4$ olan bir deprem daha meydana gelmiştir. Bugün olan depremden sonra ise büyüklüğü $M=3.0$ olan 2 adet artçı deprem meydana gelmiştir. Depremi meydana geldiği bölgede önceki dönemlerde meydana gelmiş önemli bir deprem görülmemektedir. Kızılkaya ve yakın çevresinde tanımlanmış, büyük boyutta diri fay bulunmamakla birlikte, tali diri faylar zaman zaman bu Dr. Ramazan DEMİRTAŞ: Not: Taslak olduğu için kaynakçalar verilmemiştir. Kitap şeklinde sunulduğunda verilecektir.

büyüklükte depremler üretmektedirler. Büyük deprem üreten faylar genel olarak kuzey-kuzeybatı'da Göller bölgesi civarında yoğunlaşmaktadır. Depremi dış merkezinin Kızılkaya beldesine olan uzaklığı 3.7 km.'dir. Burdur ili, Bucak ilçesi ve Kızılkaya beldesi I. Derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır.



19 Mayıs 2011 Simav (Kütahya) Depremi

19 Mayıs 2011 günü saat 23:15'de Kütahya'nın Simav ilçesinde büyüklüğü $ML=5.9$ olan şiddetlice bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Kütahya ili ve çevresi başta olmak üzere, Ege ve Marmara Bölgelerinde de hissedilmiştir.



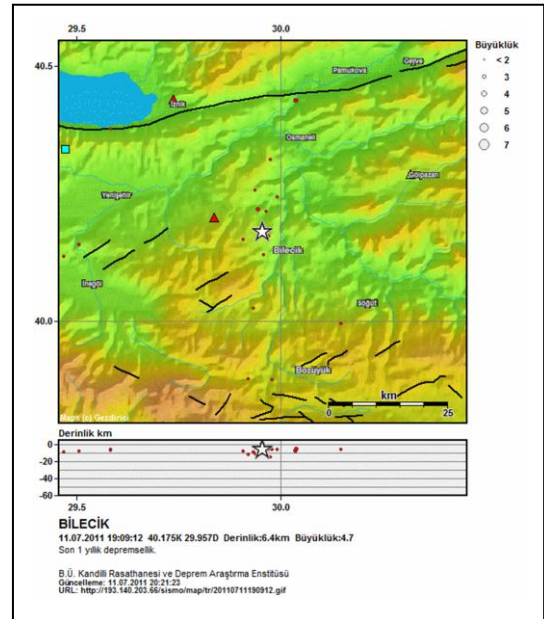
Depremi dış merkezi Simav Fay Zonu diye adlandırılan genel doğrultusu batı-kuzeybatı – doğu-güneydoğu (BKB-DGD) gidişli olan aktif diri faylarla çevrili bir bölgede yer almaktadır. Genelde bölgede meydana gelen deprem etkinliği, hakim olarak doğu-batı doğrultulu uzanan bu tektonik hatta ve onun kollarında meydana gelmektedir. Gediz, Emet ve Simav fay zonları bölgedeki ana tektonik yapılarıdır. 17 Şubat 2009'da bu bölgede aletsel büyüklüğü $M_I = 5.0$ olan bir deprem meydana gelmiştir ve bölgenin tektonik özelliklerinden dolayı sık meydana gelen depremlerden birisidir. Aletsel dönemde bölgede meydana gelmiş en şiddetli deprem ise 1970 yılında Gediz'de meydana gelmiş 7.2 büyüklüğündeki depremdir.

Depremi koordinatı 39.152K 29.088D, derinlik 7.6 km olarak saptanmıştır. 20 Mayıs yerel saat 03:00 itibarıyla

bölgede meydana gelen en büyük artçı depremin aletsel büyüklüğü $M_I = 4.6$ olup yaklaşık 220 adet artçı sarsıntı meydana gelmiştir.

11 Temmuz 2011 Bilecik Depremi

11 Temmuz 2011 günü yerel saat ile 19:09'da Bilecik'te büyüklüğü (Yerel Büyüklük) $M_I = 4.7$ olan hafif şiddette bir deprem meydana gelmiştir. Depremi ilksel dış merkez koordinatları 40.1753 Derece Kuzey Enlemi – 29.9572 Derece Doğu Boylamıdır. Odak derinliği 6.4 olarak bulunmuştur.



Deprem özellikle Bilecik ve yakın çevresinde kuvvetlice hissedilmiş, kısmen de olsa halk arasında paniğe neden olmuştur. Deprem ayrıca İstanbul'un Anadolu yakasında, İzmit Körfezi civarındaki yerleşim

birimlerinde hafif şiddette hissedilmiştir. Deprem sonrasında büyüklükleri $M=2.7-3.1$ arasında 3 adet çok hafif şiddette artçı deprem meydana gelmiştir. Bölgede bulunan aktif tali kırıklar zaman zaman bu büyüklükte depremler üretmektedir. Bu depremin can ve mal kaybına neden olmaması beklenmektedir. Bölgede daha önce

meydana gelen önemli depremlere 2 Nisan 1959 Depremi örnek verilebilir. 2 Nisan 1959 Bozüyük (Bilecik) Depremi büyüklüğü $M_s=4.7$ olup bu depremde Körfez bölgesinde ve Kütahya'da hissedilmiş, bazı evlerin duvarları çatlamış, camları kırılmıştır. Herhangi bir can kaybı olmamıştır.